MURRAY N. ROTHBARD
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E GOVERNO
INSTITUTO ROTHBARD
PREFÁCIO DE DAVID GORDON

Murray N. Rothbard

# Ciência, Tecnologia e Governo

Edição, tradução e revisão de Rick Theu e VAP

# Ciência, Tecnologia & Governo

Murray N. Rothbard

**Título original**

*Science, technology and government*

**Autor**

*Murray N. Rothbard*

**Tradução**

*Rick Theu*

*VAP*

**Edição e revisão final**

*Rick Theu*

*VAP*

## Sumário

## Prefácio à edição brasileira de Rick Theu

Escrito a mais de 50 anos, "Ciência, Tecnologia e Governo" é uma pouco conhecida, mas fabulosa obra do ilustre Prof. Murray N. Rothbard. E tal lapso temporal não tornou seu livro obsoleto; pelo contrário, demonstrou mais uma vez que a genialidade e os métodos praxeológicos austríacos são atemporais.

Tal obra foi desenvolvida no contexto da Guerra Fria com as corridas armamentistas, espaciais e as crescentes descobertas nas ciências naturais. Mas você deve estar se perguntando: o que raios Rothbard e a Escola Austríaca de Economia tem pra falar sobre pesquisas e desenvolvimento de ciência e tecnologia?

É ai que aparece o brilhantismo de Murray. Munido de seu vasto conhecimento em matemática – visto que o próprio se graduou na disciplina – somado a seu profundo e extenso conhecimento econômico e político, Rothbard não analisa somente as descobertas da ciências e os desenvolvimentos tecnológicos, mas também coloca em xeque a premissa de que são frutos de ações estatais. O que o "pai" do libertarianismo faz é colocar a ciência e a tecnologia no crivo da análise econômica, não diferindo-as de outras áreas, com objetivo de verificar a qualidade e quantidade de tais pesquisas realizadas por indivíduos solitários, como por equipes chefiadas pela Máfia Estatal.

E para isso, Rothbard mais uma vez nos surpreende com sua vasta gama de conhecimento, de forma fantástica, seja com eventos históricos bem explicados, dados estatísticos e empíricos, deduções sucintas e certeiras, que munidas de todo arcabouço da Escola Austríaca, torna essa diminuta obra gigantesca contra os defensores do Estado no controle de produção de conteúdo e de pesquisa cientifica, militar e tecnológica.

O ultimato rothbardiano é que, caso haja Estado – deve-se ressaltar que o mesmo não defendia a existência da Máfia, mas para análise e comparação, ele o coloca como parte da equação – este deve agir como um consumidor e contratante, seguindo as leis do livre-mercado e da iniciativa privada. Qualquer tentativa do Estado em ser o agente fornecedor ou produtor, ou pior ainda, o regulador só vai gerar má alocação de recursos, gerando escassez, desestímulo e péssima qualidade e confiabilidade nas pesquisas e desenvolvimentos. Tanto que Rothbard compara as pesquisas dos Estados Unidos e da URSS e a relevância e impactos destas, bem como suas origens, e chega a conclusão que o ferramental americano é superior ao soviético.

E não só isso, ele nos traz diversas invenções e projetos que começaram ou foram realizados por agentes solitários ou por pessoas fora da área da pesquisa, demonstrando que uma centralização e hierarquia forçada não é somente ruim no que tange ao arranjo social, mas também para o desenvolvimento do conhecimento. É inacreditável a forma como Rothbard escava a história das invenções humanas e nos traz diversas informações interessantes e sólidas que nos explicam muito sobre como o

ser humano é um ser criativo e único e que somente a liberdade pode permitir seu total potencial.

Por último, Rohtbard também ataca não somente a intervenção estatal nas pesquisas, mas também na formação dos pesquisadores, seja com a burocracia, seja com a grade curricular progressistas que despreza conteúdos e disciplinas importantíssimas para impor uma cartilha doutrinada, como também pela interferência sindical e salarial que distorce os valores e desestimula estudantes para outras áreas, gerando a escassez de pesquisadores.

Em suma, essa obra, continua atualizadíssima e importantíssima, seja para um leigo, ou para um estudante de economia ou ciências naturais, ante sua amplitude e singular relevância, nos dando insights e explicações sucintas para diversas questões que ainda pairam sobre nossas cabeças, mesmo com a queda da URSS.

Jarinu, dezembro de 2020

## Prefácio à edição americana de David Gordon

Quando Murray Rothbard escreveu "Ciência, Tecnologia e Governo" em 1959, os defensores do livre-mercado precisavam enfrentar um desafio que permanece relevante até hoje. Em 1957, a União Soviética lançou seu satélite "Sputnik", derrotando assim os Estados Unidos na corrida entre os dois países, para serem os primeiros no espaço. Essa vitória mostrou, ou pelo menos sugeriu, a superioridade da ciência de planejamento central soviético em relação à economia de mercado americana? Críticos do sistema de livre empresa, como John Kenneth Galbraith (um dos economistas menos favoritos de Rothbard), afirmavam que a pesquisa e o desenvolvimento científicos exigiam planejamento e controle do governo. O livre-mercado, afirmavam esses críticos, não poderia realizar os vastos esforços de pesquisa agora exigidos. A iniciativa privada poderia ter construído a bomba atômica? Os soviéticos há muito partiram, mas as falácias dos argumentos a favor da ciência controlada centralmente sobrevivem até hoje. Os gastos do governo com ciência e tecnologia aumentaram muito além de seu nível em 1959.

Nesta monografia brilhante, Rothbard habilmente vira o jogo contra os apoiadores do Grande Governo (Big Government). Ao fazer isso, ele exibe sua combinação singular de domínio de princípios teóricos e conhecimento cabal da evidência empírica e literatura acadêmica em cada assunto que aborda. Ele mostra que a ciência avança melhor sob o livre-mercado: as alegações em contrário dos centralizadores são espúrias.

Ele começa com uma questão fundamental: como decidimos quanto dinheiro gastar em pesquisa? Quanto mais gastamos, menos temos para gastar em outras coisas. É melhor deixar a decisão para o livre-mercado:

> Este fato da realidade, então, deve ser enfrentado: se há mais cientistas, ou mais pesquisas científicas, então deve haver menos gente e menos recursos disponíveis para a produção de todos os outros bens e serviços da economia. A questão crucial, então, é: quanto? Quantas pessoas e quanto capital deve ser canalizado para cada uma das várias ocupações, incluindo ciência e tecnologia? Um dos grandes, embora frequentemente não celebrados, méritos da economia de livre empresa é que só ela pode garantir uma distribuição e alocação harmoniosa e racional dos recursos produtivos. Por meio dos sistemas de preços livres, os consumidores sinalizam aos trabalhadores, capitalistas e homens de negócios quais ocupações são mais urgentemente necessárias, e o funcionamento automático e intrincado do sistema de preços transmite essas mensagens a todos, criando assim uma economia eficiente e de bom funcionamento.

Se um opositor disser: “Mas o livre mercado, que você elogia, não resultou em uma escassez de cientistas?”, Rothbard tem uma resposta devastadora; Que escassez?

> Se, então, houver escassez de cientistas, os salários de mercado para cientistas aumentarão significativamente, em relação a outras ocupações. Mas, uma vez que eles não aumentaram tanto, há realmente uma escassez de cientistas? Essa questão foi investida cientificamente apenas recentemente ... desde 1939, os salários dos engenheiros relativos aos ganhos dos médicos, dentistas e advogados diminuíram, e também diminuíram em relação aos assalariados da indústria. Até mesmo os salários de clérigos, farmacêuticos e professores de escolas aumentaram em relação aos engenheiros neste período. Como, então, pode haver falta de engenheiros?

Mesmo que não haja escassez de cientistas, no entanto, não permanece o caso de que, nas condições atuais, os avanços no conhecimento científico requerem esforços gigantescos além do âmbito do livre mercado? Rothbard enfrenta este dogma de frente:

> Surgiu o mito de que a pesquisa governamental se tornou necessária em nossa era tecnológica, porque somente a pesquisa em "equipe" planejada, dirigida e em grande escala pode produzir invenções importantes para desenvolvê-la adequadamente. O dia do inventor individual ou de pequena escala supostamente acabou e já acabou. E a forte inferência é que o governo, como potencialmente o operador de "maior escala", deve desempenhar um papel de liderança até mesmo na pesquisa científica não militar. Esse mito comum foi completamente destruído pelas pesquisas de John Jewkes, David Sawers e Richard Stillerman em seus trabalhos recentes

> muito importantes. Pegando sessenta e uma das invenções mais importantes do século XX. ... Jewkes et. al. descobriram que mais da metade deles eram trabalho de inventores individuais - com os indivíduos trabalhando em suas próprias direções e com recursos muito limitados.

Nem mesmo a construção da bomba atômica é uma exceção à superioridade do livre-mercado sobre a ciência controlada pelo governo.

> As descobertas atômicas fundamentais foram feitas por cientistas acadêmicos trabalhando com equipamentos simples. Um dos maiores desses cientistas comentou: "não podíamos pagar equipamentos elaborados, então tivemos que pensar". Além disso, praticamente todo o trabalho inicial sobre energia atômica, até o final de 1940, foi financiado por fundações privadas e universidades. E o desenvolvimento da bomba foi, para fins de tempos de paz, um processo extremamente perdulário.

As alegadas grandes conquistas da ciência soviética, incluindo o tão elogiado Sputnik, não impressionaram Rothbard:

> Temos ouvido muito recentemente sobre as alegadas glórias da ciência soviética e sobre a necessidade de os Estados Unidos alcançarem maravilhas como os sputniks. Qual é o verdadeiro registro da ciência soviética? O professor [John R.] Baker,

> analisando esse registro, mostra que, nos primórdios da União Soviética, os velhos cientistas pré-revolucionários continuaram a se sair bem, em grande parte porque a ciência ainda não estava sob planejamento do governo. Isso veio com o Segundo Plano Quinquenal, em 1932. ... O controle governamental da ciência, o planejamento governamental da ciência, estão fadados a resultar na politização da ciência, na substituição de objetivos políticos e critérios políticos por científicos. Mesmo cientistas pró-soviéticos admitiram que a pesquisa soviética é inferior à americana, que a pesquisa básica, em contraste com a aplicada, é negligenciada; que há muita burocracia; que pouco trabalho fundamentalmente criativo foi feito; e que a ciência é indevidamente governada por considerações políticas - como as visões políticas do cientista que propõe qualquer teoria. Cientistas são fuzilados por assumirem uma posição que é desfavorável à política.

No que diz respeito ao Sputnik, "os satélites americanos têm uma instrumentação muito superior e, portanto, são muito mais importantes cientificamente".

Dada sua oposição à ciência controlada pelo governo, não é surpresa que Rothbard pense que o melhor curso de ação para o governo é sair do caminho das atividades criativas do livre-mercado. Deve, por exemplo, reduzir os impostos o máximo possível. Nesse sentido, Rothbard em um parágrafo brilhante expõe uma falácia comum:

> Ao contrário do que se pensa, uma isenção de impostos não é simplesmente equivalente a um subsídio governamental. Para um subsídio multiplica os contribuintes, a fim de dar uma subvenção especial para a parte favorecida. Com isso, aumenta a proporção da atividade governamental na economia, distorce os recursos produtivos e multiplica os perigos do controle e da repressão governamental. A isenção de impostos, ou qualquer outro tipo de redução de impostos, por um lado, reduz a proporção entre o governo e a ação privada; libera energias privadas e permite que elas se desenvolvam sem entraves; reduz o perigo de controle governamental e distorção da economia. É um passo em direção ao livre mercado e à sociedade livre, assim como um subsídio governamental é um passo para longe da sociedade livre.

Este ensaio foi encontrado entre os papéis de Rothbard. Mas as circunstâncias exatas em que foi escrito ainda não vieram à luz. Como os leitores logo descobrirão, ele contém uma riqueza surpreendente de percepções.

Los Angeles, julho de 2015

## 1 — Princípios Gerais

A questão econômica crucial, e uma das questões sociais mais importantes, é a alocação de recursos. Onde os vários e numerosos fatores produtivos, como terra, trabalho ou capital, devem ser alocados, e quanto de cada tipo para cada uso?[1] Este é o "problema econômico" e todas as questões sociais devem lidar com ele.

A importante questão da ciência e tecnologia americanas também é um problema de alocação de recursos. Assim: nossa tecnologia e produtividade em expansão requerem muitos cientistas, pesquisadores, engenheiros, etc. Também requer muitos tipos diferentes de recursos a serem investidos em pesquisa e desenvolvimento. Mas nossa economia também requer muitos, muitos outros bens e serviços, e muitos outros tipos de investimento, todos essenciais para seu bom funcionamento. Requer, por exemplo, transporte para mover mercadorias, linhas de produção para fabricá-las, operadoras de telefonia e reparadores para equipar nossa gigantesca rede de comunicações. Requer até fabricantes e distribuidores de papel - pois como pode uma economia moderna - incluindo uma equipe de pesquisa científica operar sem papel? Esses são apenas alguns dos infinitos números de bens e serviços que constituem uma economia funcional.

---

[1] [Ed: Este artigo foi escrito por Murray N. Rothbard (1926–1995) em comissão em 1959, mas não foi publicado até 2004, mises.org. Faz parte dos Arquivos Rothbard, do Mises Institute, Auburn, Alabama.]

Este fato da realidade, então, deve ser enfrentado: se há mais cientistas, ou mais pesquisas científicas, então deve haver menos gente e menos recursos disponíveis para a produção de todos os outros bens e serviços da economia. A questão crucial, então, é: quanto? Quantas pessoas e quanto capital deve ser canalizado para cada uma das várias ocupações, incluindo ciência e tecnologia?

Um dos grandes, embora frequentemente não celebrados, méritos da economia de livre iniciativa é que só ela pode garantir uma distribuição e alocação harmoniosa e racional dos recursos produtivos. Por meio dos sistemas de preços livres, os consumidores sinalizam aos trabalhadores, capitalistas e homens de negócios quais ocupações são mais urgentemente necessárias, e o funcionamento automático e intrincado do sistema de preços transmite essas mensagens a todos, criando assim uma economia eficiente e de bom funcionamento. Existe uma e apenas uma alternativa às orientações voluntárias em um sistema de preços livres: e essa é a ordem do governo. E esse comando não é apenas ruim porque viola a tradição da liberdade individual e da livre iniciativa sobre a qual a grandeza americana é construída; também é ruim porque é inevitavelmente ineficiente e autodestrutivo. Pois simultaneamente em que a intervenção governamental possa prejudicar o sistema econômico em sua tarefa de satisfazer a demanda do consumidor, ela não pode forçar a economia a seguir suas próprias demandas com eficiência. Pois a intervenção governamental fragmentada só pode perturbar uma economia e derrotar seus próprios fins; enquanto o planejamento central geral, ao destruir o sistema de preços, priva-se da possibilidade de cálculo econômico racional.

Na falta de um sistema de preços livres, ele jamais poderá satisfazer os desejos dos consumidores ou de seus próprios planejadores, pois não será capaz de alocar o número infinito e os tipos de recursos de trabalho e capital com qualquer grau de eficiência.

Há outras considerações: devemos reconhecer, por exemplo, que apenas um livre-mercado é compatível com a livre escolha de cada homem de sua própria ocupação. Uma economia administrada pelo governo deve envolver o planejamento governamental de trabalho, bem como de outros recursos - o que significa, em última análise, que as pessoas devem ser informadas sobre quais empregos (e onde) podem trabalhar e em que não. Se o livre-mercado for impedido de oferecer seus incentivos voluntários de salários mais altos nas ocupações e áreas que são mais necessárias para os consumidores e, assim, de mudar de trabalho pacificamente, permitindo que cada homem trabalhe no trabalho de que ele mais gosta, então o governo deve ditar cada tipo de homem e local de trabalho, e todos devemos nos tornar escravos do Estado.

Do ponto de vista moral, político, constitucional e econômico, portanto, o Partido Republicano está comprometido com a promoção e manutenção de uma economia livre em uma sociedade livre. Como o problema sempre desafiador da ciência e tecnologia modernas pode ser resolvido dentro dessa estrutura?

## 2 — Dois problemas básicos: pesquisa geral e pesquisa militar

O problema da ciência e da tecnologia em nosso mundo moderno é realmente duplo, e os dois problemas deveriam ser estritamente separados, em vez de confusos como agora estão na mente do público. O problema "A" é a alocação geral de recursos em ciência e tecnologia, em comparação com os outros setores da economia. O problema "B" é a alocação de recursos necessários na esfera militar, especificamente de tecnologia militar. O primeiro problema é um problema econômico geral, o segundo um problema especificamente militar. Quanto ao primeiro problema, a solução segue rápida e facilmente de nossas premissas gerais: é apenas o trabalho da economia de livre-mercado. Qualquer intervenção do governo neste trabalho só pode distorcer e perturbar a economia, prejudicar o funcionamento eficiente e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, e substituir liberdade individual por coerção não desejável.

E quanto ao Problema "B", a alocação de recursos entre civis e militares? Aqui devemos considerar a função geral do governo na esfera militar. Ao conceder ao governo o monopólio virtual da força, o Sistema Americano passou a confiar ao governo o uso dessa força para a defesa da pessoa e da propriedade. Tendo um monopólio virtual de defesa, o governo tributa os cidadãos privados na medida necessária para sua defesa contra inimigos externos e internos. No Sistema Americano, a defesa interna tem sido função de estados e localidades; defesa militar contra países estrangeiros, tarefa do governo federal. O governo federal, portanto, estabelece seu orçamento para atingir determinado nível que deseja para a

defesa militar, e a pesquisa e o desenvolvimento militar certamente fazem parte dessa defesa.

A alocação de recursos para fins militares, então, está sob o sistema americano, na competência do governo federal. E, no entanto, isso não simplesmente encerra o assunto. Cabe ao governo: **(1)** nunca se esquecer que recursos escassos estão sempre sendo alocados e, portanto, o que os militares ganham, o setor civil perde; e **(2)** deixar, sempre que possível, os assuntos militares nas mãos da economia privada, tanto com o propósito de maximizar a liberdade econômica quanto com o objetivo de maximizar a eficiência econômica. O primeiro é um modo de pensar para o qual qualquer burocrata do governo, civil ou militar, é incompatível, e que ele deve aprender: aprender a perceber que "mais" militar significa "menos" para a economia privada, e lembrar que as forças armadas são um derivado, dependente de uma economia civil forte e saudável. Carros de guerra dependem de indústrias sólidas de ferro e aço, fabricação de tanques, linhas ferras para o transporte destes, etc. A menos que venhamos a viver numa realidade totalmente socialista – que também já vimos ser não funcional – a esfera militar necessita contar com uma miríade de serviços e produtos de natureza privada (dentre eles, papel!) para o seu funcionamento.

Isso nos leva à segunda responsabilidade; deixar o máximo possível de assuntos militares em mãos privadas. Por exemplo, o governo precisa de aviões. Quem deve fabricá-los: indústria privada ou estatal? A fabricação de aeronaves pelo governo não apenas seria irremediavelmente ineficiente por sua própria natureza, mas também iria

contra a base da sociedade americana. Muito melhor, então, para o governo tributar ou tomar emprestado os fundos com os quais comprar os produtos militares da empresa privada, em vez de fabricar os próprios bens.

Este princípio é amplamente reconhecido no campo da produção de materiais. Por que, então, não deveria valer para a pesquisa científica militar? A pesquisa e o desenvolvimento privados, contratados com fundos do governo, são uma política muito melhor, de qualquer ângulo, do que a pesquisa direta do governo. (Veja abaixo, sobre o acordo da Força-Tarefa da Comissão Hoover com essa visão.) Este é o princípio que o Partido Republicano deve seguir na área de tecnologia militar. Em suma, o governo, mesmo na esfera militar, deve funcionar apenas como consumidor e não como produtor, comprando equipamentos e pesquisas produzidas por empresas privadas. Este é o método mais eficiente, bem como o mais consoante com a livre iniciativa. E observe: isso se aplica apenas à pesquisa e desenvolvimento militar; todo trabalho não militar deve ser puramente em mãos privadas, enquanto consumidores e produtores.

Outra consideração importante: na medida em que o governo ainda considera militarmente vital empregar ele próprio técnicos em vez de adquirir os serviços de empresas privadas, ele deveria contratar esse pessoal no mercado de trabalho livre, em vez de recrutá-lo. O alargamento das fronteiras da ciência, descobrindo novos produtos e novos métodos, requer mentes livres e desimpedidas que se deliciem com o trabalho que fazem e sejam pagas de acordo com seu valor. O trabalho não pode ser feito por homens que são convocados para trabalhos forçados por

uma quantia muito inferior ao valor de seu produto. Os escravos talvez possam ser úteis para varrer pisos ou cavar valas, mas eles não podem ser usados com sucesso para trabalhos criativos, exigindo habilidade e originalidade. E isso, é claro, levanta outra questão, como apontado no Relatório Cordiner ao Departamento de Defesa: cada vez mais, as forças militares modernas na era nuclear dependem das habilidades e criatividade de técnicos treinados, ao invés de pastores não treinados. Não é então um dos requisitos da era nuclear (e bacteriológica) que descartemos o projeto como obsoleto e contemos com os ávidos serviços voluntários de técnicos qualificados contratados aos preços de mercado que eles merecem?

Em todos esses problemas, há outra questão básica que não devemos esquecer: não é a liberdade, ao invés da coerção, não só a melhor forma de estimular a eficiência e o avanço científico, mas também a forma de mostrar aos povos do mundo (inclusive os povos do bloco soviético) de que o modo de liberdade americano pode vencer o modo de coerção soviético a qualquer momento e em qualquer terreno? Se, ao contrário, tentarmos competir com os soviéticos empregando métodos essencialmente soviéticos, que ideologia virá a parecer melhor para os povos do mundo? Quanto mais enfatizamos métodos livres e voluntários em nossa competição com os soviéticos, mais mostramos que acreditamos em nossos próprios discursos sobre os méritos e as glórias da liberdade; quanto mais dependemos de métodos coercitivos ou estatistas, mais minamos nossa própria ideologia, parecemos hipócritas para as nações do mundo, dando lenha para a flama da vitória derradeira da ideologia soviética.

## 3 — Problemas específicos: a alegada escassez de cientistas

Temos agora à nossa disposição os princípios gerais com os quais abordar nossos problemas, podemos agora nos voltar para algumas aplicações específicas desses princípios.

Primeiro, vamos nos voltar para o problema amplamente proclamado de uma grave "escassez" de cientistas, pesquisadores, engenheiros, etc. É amplamente afirmado que o governo federal deve subsidiar a educação científica a fim de aliviar essa suposta "escassez". Agora, vamos analisar esta questão mais de perto:

Em primeiro lugar, a "escassez" de cientistas é um problema geral, e não militar. Os militares podem adquirir os serviços de tantos cientistas existentes (como empregados diretos ou como empregados de contratados privados) quantos forem necessários; o fardo da escassez será então sentido pelo setor civil, e não pelo militar. Além disso, se realmente há escassez de cientistas, como remediar? Não pelo governo; o governo não pode fabricar um cientista; os cientistas devem entrar nessa profissão eles próprios.

Agora, existem duas fontes de abastecimento de cientistas: (a) de adultos que deixaram a profissão e podem ser induzidos a reingressar (por exemplo, ex-mulheres químicas que agora são donas de casa); e (b) jovens que estão ingressando na profissão pela primeira vez. A categoria (a) pode ser induzida a reingressar de apenas uma maneira:

pagando-lhes salários mais altos e, portanto, atraindo um influxo. E a segunda categoria, em última análise, só pode ser estimulada da mesma forma: por salários mais altos. Os jovens entram no campo científico por uma mistura de dois motivos: o amor pelo trabalho e os salários esperados e as oportunidades de emprego. O primeiro não pode ser aumentado por ninguém, exceto o próprio jovem cientista (embora possa ser feito mais por meio de métodos educacionais para despertar seu interesse - veja abaixo); apenas o fator salário pode ser aumentado por outros. A maneira de aumentar a oferta de cientistas, então, é simplesmente aumentar os salários dos cientistas, em relação a outras ocupações (se todos os salários aumentarem, então, obviamente, haverá pouco ou nenhum incentivo adicional para entrar na ciência).

Já está se tornando evidente que a ajuda federal à educação científica, por exemplo, é um método impróprio e malsucedido de aliviar a escassez de cientistas. Vimos que qualquer escassez deve resultar do fato de que os salários científicos não são maiores do que outras ocupações. Suponha, então, que o governo federal gaste o dinheiro dos impostos para subsidiar estudantes de ciências. Quais são os efeitos? A única coisa que pode conseguir é criar mais estudantes de ciências, que então descobrirão que, por causa do aumento da oferta, os salários científicos não só não aumentaram - eles são ainda mais baixos se comparados a outras áreas. O resultado só pode ser levar mais e mais cientistas para fora do campo e para outros, e desencorajar qualquer outro estudante de aproveitar as vantagens do programa subsidiado. Em resumo, o resultado final dos subsídios federais ao estudo da ciência só pode ser agravar a escassez de cientistas, em

vez de aliviá-la, pois o problema crucial: os salários pioram em vez de melhorar com essa intervenção. Este é um dos inúmeros exemplos de intervenção governamental, com o objetivo de resolver um determinado problema, acabando por não resolvê-lo, mas criando novos problemas que precisam de cura. O propósito original da intervenção é completamente frustrado. E, isto, se o governo então tentar assegurar o agravamento da escassez com doses ainda mais pesadas de ajuda federal a escassez só será agravada ainda mais.

A chave, então, são os salários científicos. E aí chegamos a outro ponto importante: não pode haver escassez duradoura de ocupação no livre-mercado, pois se houver escassez, isso se revelará rapidamente em salários mais altos, e esses salários farão tudo o que for humanamente possível para aliviar a escassez rapidamente atraindo novas pessoas para o campo (e trazendo de volta aqueles que deixaram o campo). Se mais cientistas forem necessários, os salários do livre mercado aumentarão e induzirão a uma oferta maior. Se forem necessários especificamente para os militares, os militares podem aumentar seus salários para cientistas diretamente, ou as empresas científicas privadas com contrato com o governo podem aumentar seus salários preferidos. Esse é o funcionamento do mercado. Nenhuma intervenção federal em particular pode fazer mais nada para aumentar o suprimento necessário de cientistas. Além disso, apenas o livre-mercado pode decidir quanto salários precisam ser aumentados para estimular uma oferta suficiente. Nenhuma forma de fixação de salários pelo governo pode fazer o trabalho (se os militares

definem seu salário, eles podem usar o salário do livre-mercado como um guia).

Se, então, houver escassez de cientistas, os salários de mercado para cientistas aumentarão significativamente, em relação a outras ocupações. Mas, uma vez que eles não aumentaram tanto, há realmente uma escassez de cientistas? Essa questão foi investigada cientificamente apenas recentemente, depois de muitas especulações sobre o assunto, em um estudo altamente importante de Blank e Stigler, do National Bureau of Economic Research.[2]

Os autores descobriram, por exemplo, que, nos últimos oitenta anos, o número de químicos e engenheiros nos Estados Unidos cresceu consideravelmente mais de 17 vezes do que a força de trabalho total. Dificilmente parece uma escassez! Mas, mais importante, Blank e Stigler enfatizam o fato de que o próprio conceito de "escassez" faz pouco sentido, exceto em relação ao preço - neste caso, o preço dos serviços científicos. Uma escassez significa que a demanda pela mão-de-obra é maior do que sua oferta aos salários atuais, de modo que os salários tendem a aumentar. No entanto, ao investigar as tendências recentes de ganhos, Blank e Stigler descobriram que, desde 1939, os salários dos engenheiros relativos aos rendimentos dos médicos, dentistas e advogados diminuíram, e também diminuíram em relação aos assalariados da indústria.[3] Até mesmo os salários

---

[2] David M. Blank e George J. Stigler, The Demand and Supply of Scientific Personnel (Nova York: National Bureau of Economic Research, 1957).

[3] Os engenheiros constituem a grande maioria das profissões tecnológicas. Em 1950, havia mais de 540.000 engenheiros e 82.000 químicos, com todo o resto dos cientistas: físicos,

de clérigos, farmacêuticos e professores de escolas aumentaram em relação aos engenheiros neste período. Como, então, pode haver falta de engenheiros?

Tampouco se pode dizer que essa queda relativa dos salários se deva a algum tipo de "exploração" dos engenheiros por seus empregadores. Pois Blank e Stigler descobriram uma grande mobilidade entre empregos entre engenheiros-empregadores. Assim, devemos concluir que, nas últimas décadas, longe de ter havido um déficit, a oferta de engenheiros cresceu mais rapidamente do que a demanda por seus serviços. Mesmo nos anos desde 1950, quando a demanda por serviços científicos cresceu repentinamente devido à Guerra da Coréia, os aumentos nos salários científicos não foram maiores do que em outras ocupações e, na verdade, eles foram mais uma vez menores desde o fim do arroubo de demanda de Guerra em 1952.

Possivelmente, uma carência de engenheiros foi sentida nos últimos anos nas indústrias de trabalho militar. Um motivo típico: a Força Aérea insiste em uma revisão formal de todos os salários pagos por seus contratantes privados e na justificativa dada para todos os aumentos salariais. Essa pressão para baixo sobre os salários tendia a causar uma ligeira escassez de cientistas fazendo trabalhos de guerra. O remédio para isso é que o governo esteja disposto a ver os tecnólogos pagos em seu valor de mercado - caso contrário, isso só pode trazer dificuldades para a defesa

---

matemáticos, biólogos, geólogos, etc., (excluindo a medicina) totalizando menos do que o número de químicos.

nacional. Mas, novamente, isso não causou uma escassez geral de tecnólogos: apenas uma possível escassez nas indústrias de contratos para área de defesa.

Essas descobertas parecem ser contraditas pelo enorme crescimento nos anúncios de jornal para engenheiros, que parecem refletir uma grande escassez de engenheiros. Mas: (1) os anúncios em jornais têm crescido como método de recrutamento; e (2) nove décimos do espaço publicitário foram ocupados por empresas de defesa, e não civis. As possíveis razões são os salários mais baixos no trabalho de guerra e, em particular, o fato de os custos de recrutamento e publicidade serem, para as empresas militares contratadas, totalmente reembolsados pelo governo.

Além de seus estudos cruciais de engenheiros e outros cientistas, Blank e Stigler também investigaram os campos da matemática e da física. Esses cientistas estão principalmente em faculdades e universidades: 87% dos matemáticos e quase 60% dos físicos trabalham em faculdades. Os autores descobriram que a tendência de rápido aumento de matrículas em faculdades, juntamente com a queda constante na proporção professor-aluno nessas disciplinas, garante uma demanda alta e em expansão por professores de física e matemática em um futuro distante. E, quanto à oferta, o aumento crescente do número relativo, assim como absoluto, de doutores em ciências atesta a expansão da oferta. Portanto, não há necessidade de temer uma escassez geral de matemáticos ou físicos.

Existe outra maneira pela qual o governo tende a criar sua própria escassez de cientistas trabalhando em projetos militares. Isso ocorre por meio de regulamentações onerosas de segurança e sigilo que tornam as condições de trabalho desagradáveis e pouco atraentes para os cientistas. Com certeza, não queremos encorajar espiões russos a roubar nossos segredos militares. No entanto, devemos reconhecer que a invenção científica é a descoberta das leis naturais, e que essas leis podem ser encontradas por todos, sejam russos ou americanos. Ao longo da história, nenhuma nova invenção importante permaneceu em segredo por muito tempo, e a espionagem ou a descoberta independente acabaria por fornecer aos russos a mesma tecnologia. É muito mais importante, portanto, criar um clima de liberdade no qual os cientistas possam operar criativamente. E se os cientistas são naturalmente relutantes em trabalhar sob restrições onerosas, a única maneira de induzi-los a doar suas energias criativas para o trabalho militar é relaxando essas restrições. E deve-se reconhecer que, conhecendo a mente burocrática como conhecemos, muitas restrições militares simplesmente multiplicam a burocracia desnecessária, em vez de proteger segredos militares vitais.

Assim, investigações de segurança têm sido feitas de cientistas engajados em pesquisas básicas abertas, onde não havia dúvida de que material secreto estava sendo usado. Nesses casos, a National Science Foundation advertiu, "as investigações de lealdade ou de tipo de segurança são claramente indesejáveis e improváveis de servir a qualquer propósito

útil."[4] Os regulamentos de "segurança" suprimiram pesquisas médicas dedicadas inteiramente a problemas não militares como pressão alta e esclerose múltipla. O Dr. Fritz Zwicky, eminente professor de astrofísica do Instituto de Tecnologia da Califórnia, foi suspenso do trabalho com mísseis guiados simplesmente porque escolheu manter sua cidadania suíça. Esses procedimentos absurdos deveriam ser alterados.[5] O professor Alfred Bornemann escreveu: "[…]quer uma política de sigilo tenha ou não sido justificada, no passado, dificilmente pode ser justificada por razões de segurança. [...] A liberdade de pensamento e iniciativa é essencial. [...] O próprio sucesso militar sempre dependeu, no passado, dos efeitos ou produtos do pensamento livre e da iniciativa privada em períodos de entre guerras."

E o professor Arnold Zurcher advertiu que uma política de sigilo governamental ameaça tornar ineficaz a própria base da democracia: uma opinião pública informada.[6]

O que, então, o governo deve fazer a respeito do suprimento de cientistas do país? Vimos que um programa de intervenção positiva no livre-mercado - como foi o caso da ajuda federal a mais de um

---

[4] National Science Foundation, Quinto Relatório Anual, 1955.

[5] Veja Walter Gellhorn, Individual Freedom and Governmental Restraints (Baton Rouge: LSU Press, 1956), pp. 42-43, 168-68; Medical Research: A Mid-century Survey, vol. 1 (Boston: Little Brown, 1955): 185–89; John T. Edsall, "Government and the Freedom of Science", Science 121 (1955): 615.

[6] Alfred Bornemann, "Atomic Energy and Enterprise Economics," Land Economics (agosto de 1954): 202; Arnold J. Zurcher, "Democracy's Declining Capacity to Govern," Western Political Quarterly (dezembro de 1955): 536–37. Veja também Arthur A. Ekirch, Jr., The Civilian and the Military (Nova York: Oxford University Press, 1956), p. 276.

quarto dos estudantes de graduação em ciências do país, totalizando $ 26 milhões em 1954 - apenas distorce as alocações da economia de livre iniciativa, e só pode ser autodestrutiva. Vimos que qualquer escassez que ocorra é curada de maneira mais rápida e eficaz pelo aumento dos salários para esses empregos escassos, que ocorre de forma rápida, embora não dramática, no livre-mercado. E vimos que o melhor que o governo pode fazer para evitar qualquer escassez de cientistas militares é estar disposto a pagar, ou ver seus contratantes privados pagarem, salários no valor de seu livre-mercado e remover restrições desnecessárias e burocracia na atividade científica. Em resumo: o governo é menos pior não pela intervenção direta na sociedade, mas ao repelir suas próprias restrições à atividade livre, ao aliviar os fardos que impõe à atividade científica ou, em verdade, a qualquer outro setor da sociedade.

Se o governo pode curar a escassez de cientistas militares por esses meios, deveria fazer alguma coisa para encorajar um aumento geral de cientistas, militares e civis? Vimos que ele só pode derrotar seus próprios objetivos e distorcer a economia por meio de intervenções efetivas. Mas pode fazer outras coisas úteis para estimular a ciência: atos que não são intervenção, mas uma revogação e afrouxamento de suas próprias políticas que têm dificultado o fornecimento de cientistas.

Assim, no campo crítico da educação, que é a fonte final dos cientistas, o governo pode remover suas próprias repressões sobre o ensino de ciências. Por exemplo, toda a filosofia da educação pública neste país precisa de uma revisão. Isso foi recentemente apontado com uma força

cada vez maior, em bairros que vão do Almirante Rickover à Life Magazine. Em suma, devemos abandonar a filosofia paralisante de "ajuste de vida" de nossas escolas, que antes doutrina as crianças no "ajuste de grupo" do que equipá-las com as habilidades mentais e disciplinas da ciência ou qualquer outro assunto intelectual. Nossas escolas devem mais uma vez considerar sua função básica ensinar matérias, encorajar o rápido amadurecimento de mentes jovens e brilhantes. A estrutura educacional atual arrasta todos os alunos para o nível do denominador comum mais baixo, passa todos os alunos, ensina lixo em vez de disciplinas de ramos do saber e permite que os baderneiros ampliem sua "auto-expressão" atormentando e distraindo aqueles que estão ansiosos para aprender - tudo em nome da "democracia". Nunca saberemos quantos jovens potencialmente brilhantes que poderiam ter sido capazes e até mesmo grandes cientistas, foram permanentemente paralisados pela filosofia de educação "progressiva" dominante nas escolas públicas (os russos, digamos, abandonaram os absurdos da educação "progressiva" há muitos anos e, nessa medida, gozam de uma formação científica superior). As escolas públicas são responsabilidade dos governos estaduais e, portanto, cabe aos estados transformar suas escolas em "salas de aprendizagem".[7]

Existem corolários de importância para essa tarefa dos estados em reformar suas próprias escolas públicas. Existe o problema dos jovens incapazes de serem educados - aqueles que são muito burros ou

---

[7] Típico da massa recentemente crescente de literatura sobre este assunto são Admiral Hyman Rickover, Educação e Liberdade , Arthur Bestor, Restoration of Learning and Educational Wastelands , Augustin Rudd, Bending the Twig e publicações do Council of Basic Education, e muitos outros.

desinteressados para se beneficiar da educação formal e que seriam muito mais felizes em um emprego ou comércio. Os estados devem considerar a redução da idade máxima de frequência obrigatória ou mesmo a revogação total da lei de frequência obrigatória. Outro problema importante é o recente alvoroço sobre os salários dos professores. Roger Freeman demonstrou conclusivamente, em um estudo definitivo, que não há escassez de professores, seja no presente ou no futuro.[8] Freeman mostra que os salários dos professores são totalmente adequados. Há, com certeza, uma escassez de professores de alta qualidade, que são expulsos da profissão pelas tabelas salariais absolutamente uniformes, exigidas pelos sindicatos de professores. Privados de incentivos ao mérito e frustrados pela burocracia e pelo serviço público e pelos absurdos da educação progressiva, os bons professores - aqueles mesmos que são necessários para educar os jovens adequadamente - partem para os melhores salários que podem obter em outro lugar. Isso é particularmente verdadeiro para os bons professores de ciências - pois a indústria e o governo têm mais oportunidades de emprego para ex-professores de ciências do que para outros professores. As escolas públicas, portanto, deveriam (1) pagar mais aos bons professores do que aos medíocres; e (2) deve pagar aos professores de ciências mais do que outros, para não perdê-los para outros empregos. Em suma, não os salários gerais, mas os salários diferenciados, precisam ser revistos - por funcionários que devem ter a coragem de lutar contra a burocracia entrincheirada do NEA e de outros sindicatos de professores. Embora esta seja uma responsabilidade

---

[8] Ver Roger A. Freeman, School Needs in the Decade Ahead (Washington, DC: The Institute for Social Science Research, 1958).

estadual e local, o governo federal certamente deveria dar mais incentivo aos estados nesta reforma necessária.

Outra política importante estadual seria relaxar os regulamentos absurdos que os estados agora exigem para a contratação de professores. Essas regras jogam a favor dos educadores profissionais progressistas, exigindo uma miríade de cursos de "método" antes que um homem possa ensinar nas escolas, enquanto isso despreza o assunto tão importante. Nossos maiores físicos estão legalmente impedidos de lecionar nas escolas públicas porque não possuem as “qualificações” impostas pelas leis estaduais. Aqui, também, os estados restringem a oferta de professores, especialmente aqueles capazes que desejam enfatizar o conhecimento da matéria em vez da metodologia progressiva.

Em suma, o papel adequado do governo é limitar-se a remover os grilhões que impôs ao fornecimento e ao treinamento de cientistas. O governo federal poderia: parar de pagar salários inferiores aos do livre-mercado para cientistas que fazem trabalho militar e eliminar restrições desnecessárias à liberdade dos cientistas. Os governos estaduais e locais poderiam reformar o sistema de escolas públicas: transformando a educação progressiva em uma educação real; relaxar ou eliminar as leis de frequência obrigatória; substituir o pagamento dos professores uniformes por diferenciais de mérito e salários relativamente mais altos para professores de ciências; e eliminar as restrições à oferta de professores não doutrinados com metodologia educativa.

## 4 — Problemas específicos: a alegada escassez de pesquisa científica

Além das queixas de falta de cientistas, abundam as acusações de que a pesquisa científica, deixada à mercê do livre mercado, seria insuficiente para as necessidades tecnológicas modernas. Os princípios gerais da política governamental neste campo já estabelecemos: (a) deixar a alocação geral de recursos puramente para o livre-mercado - o incentivo de lucros e perdas e o teste do livre-mercado são a única forma eficiente de alocar de um país, recursos da forma mais bem calculada para satisfazer a demanda do consumidor. Este princípio se aplica tanto à pesquisa científica quanto a qualquer outra esfera; e (b) para as necessidades militares de pesquisa, agindo apenas como consumidor, e não como produtor, usando fundos para pagar fornecedores científicos privados. Na prática, o governo federal já está fazendo muito (embora, como veremos adiante, possa fazer muito mais) nesse sentido, ao direcionar a maior parte de seus fundos para pesquisa militar a prestadores de serviço particulares, que a própria esfera militar vê como mais eficientes que operações governamentais.[9]

Voltemos primeiro ao problema da pesquisa geral, entretanto. É realmente verdade que essa pesquisa será deficiente no livre-mercado?

[9] Em 1953-1954, o governo federal gastou US $ 2,81 bilhões de seus fundos em pesquisa e desenvolvimento científico; desse montante, apenas US $ 970 milhões foram gastos em programas dentro do próprio governo (e a maior parte foi para desenvolvimento, e não para pesquisa); o restante foi canalizado para mãos privadas para pagar por pesquisas conduzidas de forma privada ($ 1,5 bilhão na indústria, $ 280 milhões em faculdades).

Em primeiro lugar, temos ouvido falar muito sobre os recursos que a União Soviética tem investido em pesquisas científicas e como devemos redobrar nossos esforços para alcançá-los. Mas a National Science Foundation estimou que a União Soviética está investindo pouco mais de 1% de seu produto nacional em pesquisa e desenvolvimento. O Relatório Steelman de 1947 exigia que os Estados Unidos aplicassem 1% de seu produto nacional em pesquisa e desenvolvimento nos próximos anos. Ainda assim, agora temos 2% de nosso produto indo para "P & D", e nossa renda nacional é muito, muito mais alta do que a dos soviéticos.[10] Em 1953-1954, fontes privadas contribuíram com $ 2,6 bilhões para pesquisa e desenvolvimento; isso contrasta com um total de $ 530 milhões de fundos privados em 1941. Na verdade, com exceção da pesquisa pura ou básica (que estudaremos mais adiante), o estudo da National Science Foundation reconheceu a suficiência da pesquisa científica privada na indústria americana.

O florescimento da pesquisa privada em nossa era moderna foi eloquentemente saudado pelo General David Sarnoff, presidente do conselho da RCA:

> Hoje, a ciência e a indústria estão ligadas pelas artérias do progresso e sua força vital é a pesquisa técnica. [...] O padrão de nosso progresso industrial [...] reside na parceria entre aqueles que criam coisas boas e aqueles que as produzem,

---

[10] Veja Basic Research, A National Resource (Washington, DC: National Science Foundation, 1957); e John Steelman, Science and Public Policy (Washington, DC, 1947).

> distribuem e atendem. É um trabalho em equipe entre a pesquisa e a indústria.[11]

Vimos que o subsídio governamental ou a operação de pesquisa não militar distorceria a alocação eficiente de recursos da economia de livre-mercado. Faria mais. Como Sarnoff apontou, a ajuda do governo inevitavelmente significaria "maior controle do governo sobre a vida diária de todas as pessoas". Em segundo lugar, o controle do governo iria burocratizar tragicamente a ciência e paralisar o espírito de investigação livre sobre o qual todo avanço científico deve se apoiar:

> […] o controle governamental da pesquisa destruiria as próprias qualidades que permitem aos pesquisadores dar uma contribuição tão importante para a sociedade. Pois o controle governamental significa que linhas rígidas seriam estabelecidas para a pesquisa; e essas linhas podem não atender aos requisitos de mudança. Certamente, a indústria é a mais qualificada para definir suas próprias necessidades de pesquisa. E a parceria entre pesquisa e indústria perde o sentido quando o governo pode ditar o assunto e o objetivo da pesquisa em qualquer sistema competitivo de iniciativa privada.[12]

Surgiu o mito de que a pesquisa governamental se tornou necessária em nossa era tecnológica, porque somente a pesquisa em

---

[11] Brigue. Gen. David Sarnoff, Research and Industry: Partners in Progress (Address, 14 de novembro de 1951), pp. 6–7. [11]

[12] Sarnoff, Research and Industry , pp. 12 ff.

"equipe" planejada, dirigida e em grande escala pode produzir invenções importantes ou desenvolvê-las de maneira adequada. O dia do inventor individual ou de pequena escala supostamente acabou e já acabou. E a forte inferência é que o governo, como potencialmente o operador de "maior escala", deve desempenhar um papel de liderança até mesmo na pesquisa científica não militar. Esse mito comum foi completamente destruído pelas pesquisas de John Jewkes, David Sawers e Richard Stillerman em seus trabalhos recentes muito importantes.[13][14] Pegando sessenta e uma das invenções mais importantes do século XX (excluindo a energia atômica, que discutiremos a seguir), Jewkes *et. al.* descobriram que mais da metade deles eram trabalho de inventores individuais - com os indivíduos trabalhando em suas próprias direções e com recursos muito limitados. Nesta categoria eles colocam invenções como: ar condicionado, câmbio automático, baquelita, caneta esferográfica, hidrocraqueamento catalítico de petróleo, celofane, colhedor de algodão, cíclotron, refrigeração de gás, microscópio eletrônico, bússola giroscópica, o helicóptero, a insulina, o motor a jato, o filme diapositivo Kodachrome, a gravação magnética, a penicilina, a câmera Polaroid, o rádio, o aparelho de barbear, o titânio e o zíper. O motor a jato foi inventado e realizado seu desenvolvimento inicial, praticamente simultaneamente, por britânicos e germânicos que foram inventores individuais, completamente alheios à indústria aeronáutica ou não especialistas em motores. A bússola giroscópica foi inventada por um jovem

[13] John Jewkes, David Sawers e Richard Stillerman, The Sources of Invention (Nova York: St. Martin's Press, 1958).

[14] Expressões recentes típicas do mito podem ser encontradas em John Kenneth Galbraith, American Capitalism ; W. Rupert Maclaurin, "The Sequence from Invention to Innovation", Quarterly Journal of Economics (fevereiro de 1953); Waldemar B. Kaempffert, Invention and Society ; A. Coblenz e HL Owens, Transistors: Theory and Application .

historiador da arte alemão. A maior parte das invenções básicas para o rádio veio de inventores individuais não ligados a empresas de comunicação, alguns dos quais criaram novas pequenas empresas para explorar a invenção. O cíclotron foi inventado e parcialmente desenvolvido por um cientista universitário, usando equipamentos simples nos estágios iniciais. A penicilina foi inventada e parcialmente desenvolvida em um laboratório universitário, e a insulina foi inventada por um clínico geral que usava um laboratório universitário.

Das invenções estudadas que foram realizadas em laboratórios de pesquisa industrial, algumas surgiram em pequenas empresas, outras foram subprodutos mais ou menos acidentais de outro trabalho, em vez de pré-planejados e pré-direcionados. O terileno, a fibra sintética, foi descoberto por um pequeno grupo de pesquisa em uma empresa não diretamente interessada na produção de fibras. O processo de laminação contínua de tiras a quente, aplicado a chapas de aço foi idealizado por um inventor individual e depois aperfeiçoado em uma pequena siderúrgica. O disco LP (vinil) foi inventado por um engenheiro que trabalhava nele como uma linha secundária individual e, em seguida, foi desenvolvido por outra empresa.

Em outros casos, as invenções nos laboratórios de pesquisa de grandes empresas foram feitas por pequenas equipes de

pesquisa, muitas vezes centradas em torno de um homem notável. Foi o caso do Nylon, nos laboratórios da DuPont.[15]

O século XX produziu alguns grandes inventores independentes, criadores de muitos novos dispositivos importantes. Um deles, o inglês SG Brown (componentes para telegrafia, telefonia, rádio e giro-bússola) declarou: "se houvesse algum controle sobre mim ou sobre meu trabalho, toda ideia pararia". Brown nunca aceitou ajuda financeira para trabalho experimental ou para a produção de um novo dispositivo. Como tal homem se sairia sob o controle de uma equipe de pesquisa dirigida pelo governo, ou sob o controle do governo? PT Farnsworth, grande pioneiro da televisão, sempre preferiu fazer suas pesquisas em pequena escala e com equipamentos simples. FW Lanchester, grande inventor britânico em aerodinâmica e engenharia escreveu uma vez: "[…] a característica saliente de minha carreira [...] (é que) [...] meu trabalho tem sido quase totalmente individual. Meu trabalho científico e técnico foi quase totalmente individual. Meu trabalho científico e técnico nunca foi apoiado por fundos de fontes externas em qualquer extensão material."

Lee de Forest, eminente inventor do tubo de vácuo de rádio, sempre achou difícil trabalhar em quaisquer condições que não

---

15 Para outros especialistas que acreditam que ainda resta um papel muito importante para o inventor independente individual, consulte Joseph Rossman, The Psychology of the Inventor ; o falecido Charles F. Kettering, New York Times , 12 de março de 1950; WJ Kroll (o inventor do titânio dúctil), "How Commercial Titanium and Zirconium Were Born," Journal of the Franklin Institute , setembro de 1955; e HS Hatfield, O Inventor e Seu Mundo .

tivessem total autonomia. Sir Frank Whittle inventou o motor a jato com recursos muito limitados.

CF Kettering frequentemente preferia equipamentos simples. E RM Lodge alertou recentemente:

> A tendência para aparelhos cada vez mais complexos deve ser cuidadosamente observada e controlada; caso contrário, os próprios cientistas gradualmente se tornam especialistas em mentores de máquina, e há uma tendência, por exemplo, de um problema analítico ser passado do laboratório microanalítico para o laboratório de infravermelho e daí para o laboratório de espectrografia de massa, enquanto o tempo todo tudo o que era necessário era um microfone e um observador atento.[16]

O digno inventor individual está longe de ser indefeso no mundo moderno. Ele pode, em um sistema de livre iniciativa, tornar-se um consultor autônomo para a indústria, pode trabalhar em invenções com doações externas, pode vender suas ideias para empresas, pode formar ou ser apoiado por uma associação de pesquisa (com e sem fins lucrativos), ou pode obter ajuda de organizações privadas especiais que investem capital de

---

[16] RM Lodge, Economic Factors in Planning of Research, 1954. Citado em Jewkes, et al., Sources of Invention, p. 133. Sobre outros casos de grandes cientistas que preferem equipamentos simples, ver: John Randal Baker, The Scientific Life, P. Freedman, The Principles of Scientific Research, JBS Haldane, Science Advances.

risco em pequenas invenções especulativas (por exemplo, American Research and Development Corporations).

Uma razão muito importante para o sucesso do inventor independente e sua preservação do domínio de projetos controlados pelo governo em grande escala, decorrem da própria natureza da invenção: "A característica essencial da inovação é que o caminho para ela não é conhecido antecipadamente. Quanto menos, portanto, um inventor estiver pré-comprometido em sua especulação por treinamento ou tradição, melhor será a chance de escapar dos sulcos do pensamento aceito."[17] Há muitos casos registrados de o inventor vencendo, apesar da zombaria dos especialistas reconhecidos na área, talvez até encorajados por não saber o suficiente para ficar desencorajado. Uma autoridade afirma que Farnsworth se beneficiou de sua falta de contato com o mundo científico externo. Certa vez, um professor deu-lhe quatro boas razões pelas quais sua ideia - mais tarde bem-sucedida - não poderia funcionar. Antes da descoberta do transistor, muitos cientistas afirmavam que nada mais poderia ser aprendido nesse campo. Eminentes matemáticos certa vez afirmaram provar logicamente que o rádio de ondas curtas era impossível. A pesquisa controlada pelo governo, sem dúvida, dependeria das autoridades existentes e, assim, extinguiria a busca das mentes verdadeiramente originais. Muitos dos grandes inventores dos últimos tempos não poderiam ter conseguido um emprego de pesquisa na área por falta de experiência: os inventores do Kodachrome eram músicos; Eastman, o grande inventor da fotografia, era

[17] Jewkes, et al., Sources of Invention, p. 116

guarda-livros na época; o inventor da caneta esferográfica foi um artista e jornalista; o sistema de discagem automática foi inventado por um agente funerário; um veterinário inventou o pneu. Além disso, existem muitos inventores que são inventores em tempo parcial ou que deram sorte numa tacada, que são claramente mais úteis por conta própria do que como parte de uma equipe de pesquisa.

Como aponta o eminente zoólogo britânico John Baker, a vida de um pesquisador independente envolve a disposição de assumir grandes riscos: "A vida é árdua demais para a maioria das pessoas, e o tímido cientista anseia pela segurança da rotina de trabalho em equipe. O pesquisador genuíno é um tipo de pessoa totalmente diferente."[18] Darwin escreveu certa vez: "Sou como um jogador e adoro um experimento selvagem". A importância do trabalho autodirigido para grandes cientistas é enfatizada pelo descobridor de vitaminas, ganhador do prêmio Nobel, o químico Szent-Gyorgyi, que escreveu: "O verdadeiro cientista [...] está pronto para suportar a privação [...] em vez de deixar que alguém mande a ele qual direção seu trabalho deve tomar."[19]

Não apenas inventores, mas muitos tipos de cientistas se beneficiam do trabalho de pesquisadores independentes em seus campos. Einstein disse que: "Eu sou um cavalo para arreio individual, não talhado para o trabalho em equipe", e sugeriu que cientistas refugiados aceitassem

---

[18] John Randall Baker, Science and the Planned State (Nova York: Macmillan Co., 1945), p. 42

[19] A. Szent-Gyorgyi, "Science Needs Freedom", World Digest 55 (1943): 50.

empregos como faroleiros, para que pudessem desfrutar do isolamento necessário. As descobertas fundamentais na teoria da valência, citogenética, embriologia e muitos outros campos da biologia do século XX foram feitas por cientistas individuais.[20] Além disso, as descobertas científicas não podem ser planejadas com antecedência. Eles surgem de esforços aparentemente não relacionados de cientistas anteriores, muitas vezes em diversos campos. Os tratamentos de rádio e raios-X para o câncer devem, em grande parte, não a pesquisas planejadas sobre curas do câncer, mas aos descobridores do rádio e dos raios-X, que trabalhavam com objetivos bem diferentes. Baker mostra que a descoberta de um tratamento para o câncer de próstata surgiu de séculos de pesquisas não relacionadas sobre: a próstata, a fosfátase e os hormônios, nenhum dos quais visava a cura do câncer.[21]

Além de cientistas e inventores individuais, há também grande necessidade da existência de pequenos laboratórios de pesquisa em pequenas empresas, bem como em grandes empresas. Há um choque inevitável entre os administradores práticos da pesquisa e os próprios cientistas, e os males da administração burocrática e do enfraquecimento do

---

[20] Veja Baker, Science and the Planned State , pp. 49-52. Baker comenta a falta de originalidade das equipes de pesquisa, que tendem a ser melhores em seguir as pistas dos outros do que em originar as próprias ideias.

[21] "Nosso conhecimento moderno de como controlar o câncer de próstata se deve às pesquisas desses homens - de Hunter, Gruber, Griffiths, Steinach e Kun sobre a próstata; de Grosses, Rusler, Davis, Baaman e Riedell na fosfátase; e de Kutcher e Wolbergs sobre a fosfatase na próstata. Nenhum desses homens estava estudando câncer, mas sem eles a descoberta do novo tratamento não poderia ter sido feita. Que planejador central, interessado na cura do câncer, teria apoiado Griffiths em seus estudos sobre o ciclo sazonal do ouriço, ou Grosser e Husler em seu trabalho bioquímico na membrana de revestimento do intestino? Como alguém poderia ter conectado a fosfátase ao câncer, quando a existência da fosfátase era desconhecida? E embora ainda fosse desconhecido, como poderia o homem encarregado dos fundos do câncer saber a quem dar o dinheiro para pesquisas? Nenhum planejador poderia fazer as suposições certas." Padeiro,Science and the Planned State , pp. 59-60.

esforço científico serão infinitamente maiores se a ciência estiver sob o controle da direção da Máxima Burocracia do Estado.[22]

OE Buckley, quando presidente da Bell Telephone Laboratories, declarou: "uma maneira segura de derrotar o espírito científico é tentar dirigir a investigação de cima. Todos os diretores de pesquisa industrial de sucesso sabem disso e aprenderam por experiência que uma coisa que um diretor de pesquisa nunca deve fazer é dirigir a pesquisa." Opiniões semelhantes foram expressas por CEK Mees, da Eastman Kodak, e Sir Alexander Fleming, descobridor da penicilina, que disse: "certos locais industriais [...] colocam uma certa quantia de dinheiro em pesquisas e contratam uma equipe. Frequentemente, eles os orientam sobre os problemas específicos que vão resolver. Esta é uma forma muito boa de empregar um certo número de pessoas, pagar salários e não receber muito em troca".[23]

Jewkes e seus colegas, descrevendo as melhores maneiras de paralisar uma organização de pesquisa, podem ter tido uma operação ou controle governamental típico em mente:

---

[22] Sobre o conflito inevitável entre administradores de pesquisa e cientistas, ver: Jewkes, et al., Sources of Invention, pp. 132 e segs.; K. Ziegler, The Indivisibility of Research 1955, SC Harland, "Recent Progress in the Breeding of Cotton for Quality," Journal of the Textile Institute (Grã-Bretanha) (fevereiro de 1955); RN Anthony, Controles de Gestão em Organização de Pesquisa Industrial .

[23] De LJ Ludovivi, Fleming, Discoverer of Penicillin, citado em Jewkes, et al., Sources of Invention .

> As chances de sucesso são ainda mais reduzidas onde o grupo de pesquisa é organizado de forma hierárquica, com ideias e instruções fluindo para baixo e não para cima [...] onde a direção da pesquisa é [...] estreitamente definida [...] onde os homens são solicitados a relatar intervalos regulares [...] onde as realizações são constantemente registradas e avaliadas; onde a cooperação espúria é reforçada por comitês e muita papelada e perda de tempo.[24]

Ao avaliar a eficácia da pesquisa em grande e pequena escala, devemos lembrar que o fato de uma empresa se envolver ou não em pesquisa (além do contrato com o governo) depende do tipo de indústria em que se encontra. A grande maioria das empresas de manufatura, por exemplo, não se envolva em pesquisa e desenvolvimento. O décimo disso está principalmente em indústrias tecnologicamente avançadas e ou em avanço, onde é necessário expandir o conhecimento científico e onde muitos cientistas devem ser contratados de qualquer maneira para trabalhos de teste e controle. Por outro lado, as indústrias que confiam mais no conhecimento empírico do que no científico fazem menos pesquisas. Algumas indústrias de grande escala, como a química, fazem muitas pesquisas, enquanto outros, como ferro e aço, fazem muito menos. Algumas indústrias de pequena escala fazem pouca pesquisa, enquanto outras, como empresas de instrumentos científicos, fazer uma quantidade relativamente grande. E embora o grosso da pesquisa industrial seja feito por empresas muito grandes, vimos o papel vital do inventor independente (e mais tarde

[24] Jewkes, et al., Sources of Invention, pp. 141-42.

veremos mais adiante o papel crucial do laboratório universitário na pesquisa básica). Além disso, descobriu-se que, nas empresas que realizam pesquisas, o número de pesquisadores por 100 empregados é maior para as pequenas e menor para as grandes.[25]

Deve-se notar que poucos dos ganhadores do Prêmio Nobel desde 1900 vieram de grandes laboratórios de pesquisa industrial. Além disso, muitos dos atuais laboratórios de pesquisa das grandes corporações se originaram como pequenas empresas, que mais tarde foram compradas pela grande corporação. Isso aconteceu com a General Motors e com a General Electric. As grandes corporações também utilizam bastante consultores externos e organizações de pesquisa independentes (com e sem fins lucrativos). Isso certamente deve confundir o partidário da pesquisa dirigida e controlada pelo governo em larga escala: pois, se a pesquisa organizada em grande escala é invariavelmente mais eficiente, por que essas grandes corporações se importam com pequenas empresas externas? Aqui estão algumas das razões apresentadas pelas próprias grandes empresas:

> Eles podem estar com falta de pessoas treinadas. Ou podem ser confrontados com uma tarefa de natureza não contínua que preferem deixar aos outros [...] ou podem ser confrontados com um tipo de problema técnico novo para eles que sentem que não podem lidar de forma alguma. Ou, tendo sido

---

[25] Isso é confirmado em estudos separados do Departamento de Trabalho dos Estados Unidos, Pesquisa Científica e Desenvolvimento na Indústria Americana, Boletim nº 1148, Washington, 1953; e a Associação Nacional de Fabricantes, Tendências em Pesquisa Industrial e Práticas de Patentes.

> continuamente derrotados por algum problema técnico, eles podem entregar a tarefa a outros que virão para ela com mentes frescas e sem preconceitos.[26]

A resistência de uma organização a novas ideias ocorreu significativamente, mesmo em empresas eficientes e alertas - quanto mais ocorreria no governo, onde não há incentivo nem possibilidade de um controle de lucros e perdas em sua eficiência! Assim: as empresas de telefonia, cabo e fabricação de eletricidade eram originalmente apáticas sobre as possibilidades da telegrafia sem fio; a RCA resistiu às ideias de FM de Armstrong; a Edison Company, na virada do século, zombou da ideia de um motor a gasolina para transporte, insistindo no futuro do motor elétrico para esse fim; as firmas de motores de aeronaves estabelecidas zombavam do motor a jato e do trem de pouso retrátil; as firmas químicas britânicas e americanas eram altamente críticas à penicilina e quase se recusaram a participar de seu desenvolvimento; a Marconi Company não manifestou nenhum interesse pela televisão quando foi trazida à sua atenção em 1925; os fabricantes de equipamentos de navegação não participaram da invenção da bússola giroscópica. Quando a Ford Motor Company procurou introduzir a automação em suas fábricas, eles se voltaram para as pequenas empresas especializadas na indústria de máquinas-ferramenta. "As pequenas empresas desinibidas sem noções preconcebidas". E até Henry Ford resistiu ao termostato, ou freios hidráulicos.

[26] Jewkes, et al., Sources of Invention, pp. 188-89.

Além disso, em muitas de nossas maiores indústrias, as inovações críticas do século XX vieram de fora das grandes empresas. Das três grandes invenções na indústria do alumínio até 1937, duas vieram de homens de fora da indústria - apesar do fato de a ALCOA ter o monopólio do alumínio durante aqueles anos. As duas novas ideias significativas na produção de aço neste século vieram de um recém-chegado e de uma das empresas siderúrgicas menores (laminação contínua de tiras a quente) e a outra de um inventor alemão individual (fundição contínua). A indústria automotiva progressiva em grande escala se beneficiou muito de ideias externas - incluindo câmbio automático e direção hidráulica, e pequenas empresas e fabricantes de acessórios contribuíram com novos sistemas de suspensão. Na progressiva indústria do petróleo em grande escala, que faz pesados investimentos em pesquisa, diversas das principais inovações vieram de diminutas empresas ou de indivíduos de fora da área, dentre elas o hidrocraqueamento catalítico: "Em um retrospecto desapaixonado, percebemos que (as principais companhias petrolíferas) basicamente adotaram e desenvolveram ideias que lhe foram levadas por homens que, num primeiro momento, não pertenciam a suas equipes.[27]

Outro ponto importante é que a maioria dos laboratórios de pesquisa industrial, mesmo nas grandes empresas, são eles próprios pequenos; mais da metade dos laboratórios nos Estados Unidos emprega menos de 15 cientistas, e a maioria deles é para trabalho de rotina ou de desenvolvimento, ao invés de pesquisa. O custo operacional médio de um

---

[27] PH Frankel, Essentials of Petroleum , 1946, p. 148. Citado em Jewkes, et al., Sources of Invention .

laboratório por cientistas pesquisadores é de cerca de US $ 25.000 - o que não é uma quantia proibitiva para uma empresa de porte médio. Além disso, 49% de todas as empresas detentoras de patentes, em 1953, tinham menos de 5.000 funcionários ao todo.

Muitos laboratórios, embora mantendo o mesmo tamanho, têm oscilado muito em seu fracasso ou sucesso ao longo do tempo, dependendo das qualidades de seu pessoal e, acima de tudo, de sua liderança. Os próprios inventores líderes nesses laboratórios enfatizam as virtudes de pequenos grupos. Fermi disse: “A eficiência não aumenta proporcionalmente com os números. Um grande grupo cria problemas administrativos complicados e muito esforço é gasto na organização.” E, em uma notável antecipação da Lei da Burocracia de Parkinson, SC Harland escreveu sobre o grande laboratório:

> Você vê uma multidão de pessoas circulando com um ar de atividade fictícia, por trás de uma fachada de mediocridade massiva. Existe uma espécie de malthusianismo atuando nos institutos de pesquisa. Assim como uma população se reproduzirá de acordo com o suprimento de alimentos disponível, os institutos de pesquisa se expandirão enquanto houver dinheiro.[28]

[28] Harland, progresso recente no melhoramento do algodão para qualidade . Veja também Laura Fermi, Atoms in the Family , p. 185. Citado em Jewkes, et al., Sources of Invention , p. 162

Podemos prosseguir agora da pesquisa própria para o campo do desenvolvimento. Argumentou-se que, embora a pesquisa básica em pequena escala possa continuar a ser importante, o custo de desenvolver invenções já criadas está crescendo cada vez mais e, portanto, é peculiarmente suscetível a esforços organizados e direcionados em grande escala. A maior parte do trabalho tecnológico nos laboratórios industriais, na verdade, é o desenvolvimento real de novos métodos e produtos, enquanto a universidade e outros laboratórios educacionais têm se concentrado relativamente na pesquisa pura.

Os custos de desenvolvimento ficaram mais caros, especialmente nas indústrias químicas, onde uma nova ideia é tomada e executada por meio de experimentação empírica em larga escala (por exemplo, a tentativa e erro em busca de uma variedade melhor de penicilina entre um grande número de moldes possíveis). Maior cautela no desenvolvimento de produtos, maiores testes de qualidade e segurança, uma campanha publicitária inicial pesada para introduzir novos produtos - todos esses fatores aumentaram os custos de desenvolvimento nos tempos modernos (embora, com o avanço tecnológico barateando tudo o mais, possamos esperar que isso aconteça custos de desenvolvimento mais baixos).

Mas um ponto crucial sobre o desenvolvimento tem sido frequentemente esquecido: quanto de recursos colocar em desenvolvimento em comparação com outras coisas, com que rapidez se desenvolver em um determinado momento, é uma decisão arriscada por parte de uma empresa.

A decisão depende das estimativas da empresa de custos, vendas, lucros futuros etc. O governo, paralisando ou eliminando os sinais do livre-mercado de preços e custos, se perderia sem um guia de eficiência ou alocação de recursos. Além disso, o principal motivo pelo qual uma empresa decide alocar seus recursos na tentativa de um desenvolvimento rápido é o incentivo à competição. E competição significa livre-mercado e desimpedido. Mesmo no caso do Nylon, o exemplo mais citado em nome da pesquisa e desenvolvimento de monopólio em grande escala, a DuPont teve o estímulo competitivo de saber que cientistas alemães também estavam trabalhando em fibras sintéticas semelhantes.

Onde o estímulo competitivo é fraco, ou especialmente inexistente (como no governo), o desenvolvimento será desacelerado. Além disso, a existência de muitas empresas, muitos centros de desenvolvimento, torna muito mais provável que novas ideias sejam ouvidas e julgadas em algum lugar. A General Electric, quando dominante em iluminação, demorou a desenvolver a iluminação fluorescente, mas assim que outras empresas entraram no mercado, ela ganhou vida e recuperou uma posição dominante por meio de sua recém-descoberta eficiência. Como Jewkes e seus associados resumem:

> Contra a afirmação de que a prerrogativa do desenvolvimento deve sempre caber às maiores e mais seguras organizações industriais estabelecidas, pode-se opor, portanto, as vantagens do ataque sob vários ângulos. As próprias tarefas de desenvolvimento são de tal diversidade e de escala tão variada

> que pode ser uma [...] perigosa simplificação excessiva supor que sempre podem ser mais bem administradas por qualquer tipo de instituição.[29]

A melhor condição, eles acrescentam, é uma variedade de empresas, em tamanho e perspectiva - algumas ousadas e outras cautelosas, algumas líderes e outras seguidoras.

Mesmo no campo do desenvolvimento propriamente dito, muitos produtos novos importantes vieram de empresas de pequeno porte, ou mesmo de indivíduos. Isso inclui: ar condicionado, transmissões automáticas, baquelita, fita de celofane, gravação magnética, congelamento rápido, direção hidráulica, tecidos resistentes a vincos e aeronaves a jato de pressão.

O professor Baker preferiu outra refutação importante da afirmação estatista de que a direção do monopólio governamental da pesquisa eliminaria a "sobreposição desnecessária" de esforços. Baker aponta para a enorme importância para os cientistas, em ter dois ou mais cientistas ou laboratórios mutuamente independentes confirmando as conclusões um do outro. Só então o mundo da ciência poderá considerar o experimento verdadeiramente confirmado.[30]

---

[29] Jewkes, et al., Sources of Invention , p. 222.

[30] "Há uma ocorrência ... que ajuda o cientista a formar um julgamento válido melhor do que qualquer outra coisa. Esta é a ... publicação do mesmo resultado por dois trabalhadores totalmente independentes. Os planejadores centrais tendem a considerar que um dos dois trabalhadores independentes está perdendo tempo. O verdadeiro pesquisador sabe que não é assim. É o próprio fato de os dois trabalhadores serem independentes que inclina os outros

## 5 — Ciência Soviética

A ciência "planejada" parece impressionante. Na verdade, significa ciência proscrita, onde nenhum cientista pode seguir o exemplo de suas próprias ideias criativas. Temos ouvido recentemente muito sobre as alegadas glórias da ciência soviética e sobre a necessidade de os Estados Unidos alcançarem maravilhas como os sputniks. Qual é o verdadeiro registro da ciência soviética? O professor Baker, analisando esse registro, mostra que, nos primórdios da União Soviética, os velhos cientistas pré-revolucionários continuavam se saindo bem, em grande parte porque a ciência ainda não estava sob o planejamento do governo. Isso veio com o Segundo Plano Quinquenal, em 1932. O Plano apresentava temas muito amplos para investigação, mas, pela natureza de tal plano, muitas áreas importantes foram excluídas da agenda exigida. "Pegue quase qualquer ramo da ciência biológica não revolucionária em que descobertas notáveis foram feitas no mundo exterior durante os anos do plano, e é provável que você descubra que todo o assunto foi excluído do estudo."[31]

Por exemplo; o estudo dos hormônios e da genética. A controvérsia de Lysenko, o uso do Estado para erradicar a ciência da genética na Rússia Soviética e a distorção compulsória da verdade pelo Estado Soviético para se adequar aos mitos ideológicos de seus governantes

---

a aceitar suas descobertas. Dificilmente um cientista ativo negará que dois artigos independentes contendo o mesmo resultado são muito mais convincentes do que um único artigo de dois colaboradores ... (também) cada artigo tem uma perspectiva diferente, e a leitura dos dois artigos é muito mais estimulante e sugestivo. " Baker, Science and the Planned State, p. 49.

[31] Baker, Science and the Planned State, pp. 66 ff.

são bem conhecidos, mas impossível deixar de enfatizá-los. É importante perceber que não é simplesmente porque os líderes soviéticos ou nazistas eram homens particularmente perversos que eles tentaram impedir ou paralisar o impulso da ciência pela verdade, mas porque tais ações são inerentes à própria natureza do estatismo e do planejamento central. O poder e sua promoção, o avanço da ideologia do poder, tornam-se a meta social mais elevada, diante da qual toda verdade, toda integridade devem ceder.

O controle governamental da ciência, o planejamento governamental da ciência, estão fadados a resultar na politização da ciência, na substituição de objetivos e critérios políticos por objetivos científicos. Mesmo cientistas pró-soviéticos admitiram que a pesquisa soviética é inferior à americana, que a pesquisa básica, em contraste com a aplicada, é negligenciada; que há muita burocracia; que pouco trabalho fundamentalmente criativo foi feito; e que a ciência é indevidamente governada por considerações políticas - como as visões políticas do cientista que propõe qualquer teoria. Cientistas são fuzilados por assumirem uma posição que é desfavorável à política. E, como Baker conclui: "Se a seleção de pessoal científico for deixada para o Estado, os errados provavelmente receberão cargos importantes, porque aqueles que não são cientistas serão iludidos por [...] falsas afirmações e enganos [...] (e) os cientistas talvez demonstrem uma obediência servil a seus chefes políticos."[32]

[32] Ibid., Pp. 75-76.

Não admira que em uma lista, elaborada por sete cientistas, das duas dezenas de descobertas científicas mais importantes feitas entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, nenhuma tenha vindo da URSS.

No seguimento de seu livro anterior, o Dr. Baker reafirmou recentemente essas conclusões. Ele descreve ainda a erradicação forçada da ciência genética na Rússia. Ele também deprecia os tão elogiados sputniks.[33] Em primeiro lugar, se alguém começa com um determinado fim, e o conhecimento de como chegar lá já foi alcançado, pode-se chegar ao fim na proporção dos recursos que está disposto a investir no empreendimento - tudo isso então torna-se um problema puramente de engenharia e econômico, ao invés de um problema de pesquisa científica, onde fins ou meios ainda não são conhecidos.[34] Se, por algum propósito militar ou propagandista, fosse desejável fazer um buraco muito profundo em direção ao centro da terra, os buracos mais profundos provavelmente seriam feitos por qualquer nação que decidisse dedicar a maior quantia de dinheiro ao projeto. O mesmo princípio se aplica aos sputniks.[35] E, mesmo assim, Baker aponta, os satélites americanos têm instrumentação muito superior e, portanto, são muito mais importantes cientificamente.

---

[33] John R. Baker, Science and the Sputniks (Londres: Society for Freedom in Science, dezembro de 1958.) Ver também Dr. Conway Zirkle, Death of a Science in Russia (Philadelphia, 1949).
[34] Baker, Science and the Sputniks , p. 1
[35] Ibid.

## 6 — A ineficiência da pesquisa militar pelo governo

Vimos agora que a pesquisa científica geral deve ser deixada para o livre mercado e que as condições da tecnologia moderna não requerem controle governamental ou planejamento da ciência. Pelo contrário. E agora sobre a pesquisa militar? Já dissemos resumidamente que o objetivo em vista é que o governo seja apenas um consumidor de pesquisa militar e não um produtor; que o governo deveria contratar pesquisas científicas em vez de conduzir suas próprias. A confirmação para esta posição vem do importante relatório do Relatório da Força-Tarefa da Comissão Hoover sobre Atividades de Pesquisa.[36] O relatório foi feito por cientistas que eram principalmente conselheiros do Departamento de Defesa e, portanto, não simpatizavam com o Departamento.

A Força-Tarefa descobriu que três quintos dos fundos militares gastos pelo governo em 1955 foram em operações em laboratórios privados. Toda a pesquisa básica do Departamento de Defesa foi realizada em laboratórios privados - uma admissão clara de que os laboratórios do governo não são bons lugares para conduzir pesquisas básicas vitais. A maior parte dessa pesquisa básica é feita em laboratórios de faculdades e universidades, sua casa tradicional. A Força-Tarefa comenta: "Uma vez que existe, em geral, um ambiente e competência inadequada para pesquisa

---

[36] Subcomissão da Comissão de Organização do Poder Executivo do Governo, Atividades de Pesquisa no Departamento de Defesa e Agências Relacionadas à Defesa (Washington. DC: abril de 1955).

básica em seus laboratórios (Departamento de Defesa), é necessário colocar substancialmente todo esse trabalho nos laboratórios da economia civil."[37]

Quanto à pesquisa aplicada, dois terços estavam sendo feitos nos laboratórios civis contratados, e a Força-Tarefa recomendou fortemente a transferência da maior parte do terço restante para mãos civis privadas: "Uma grande parte da pesquisa aplicada feita nos laboratórios das forças armadas poderia ser feito de forma mais eficaz nas da economia civil." Quanto ao desenvolvimento real de produtos, em comparação com a pesquisa, a Força-Tarefa também defende um papel maior para a operação privada. O desenvolvimento ocorre em várias etapas. Há (a) estabelecimento do projeto de armamento. É claro que isso deve ser decidido em última instância pelos funcionários do governo, mas aqui, novamente, os estudos técnicos relacionados ao estabelecimento estão sendo repassados a empreiteiros privados; (b) teste, que obviamente deve ser feito pelo governo - o consumidor; (c) desenvolvimento e design. Essa categoria também absorve dois terços de todos os fundos de P & D do governo; três quartos do trabalho de desenvolvimento e design estavam sendo feitos em laboratórios privados contratados, e um quarto no governo, e ainda assim a Força-Tarefa Hoover declarou: "Talvez metade do trabalho feito nos laboratórios militares possa ser prontamente colocado na economia civil."[38] (Outras atividades de desenvolvimento são ajudas de desenvolvimento para produtos e desenvolvimento atual, em que há uma atividade considerável por parte do governo).

---

[37] Ibidem, p. 36
[38] Ibidem, p. 38

A avaliação geral da Força-Tarefa: "uma parte considerável do trabalho agora feito nas instalações do Governo deve ser feito na economia civil" - especialmente em pesquisa aplicada e em desenvolvimento e design. Isso seria "colocar o trabalho onde possa ser executado com a maior eficácia". E a Força-Tarefa expressou preocupação com o fato de que, nos últimos anos, a porcentagem do trabalho de P & D realizado no governo tem aumentado lenta, mas continuamente.

Quais são as razões apresentadas pela Força-Tarefa Hoover para essa relativa ineficiência da pesquisa científica militar do governo? Um dos motivos é o problema salarial. Vimos acima a "escassez" que vem do não pagamento do preço de pelos serviços. A Força-Tarefa descobriu que o pagamento para cientistas do serviço público no Departamento de Defesa não tem sido suficiente para enfrentar a concorrência e que tem havido muito poucos cientistas nomeados nos escalões superiores. Outros problemas são inerentes às operações militares do governo. O sistema de rotação de oficiais militares proíbe o surgimento de uma carreira especializada de longo prazo para oficiais científicos. Conforme a Força Tarefa aponta: [...] o alto nível da força de trabalho da organização de pesquisa e desenvolvimento industrial na nação não teria sido alcançado caso a política de recursos humanos para os profissionais contratados fosse equivalente àquela dos serviços militares com relação a seus oficiais técnicos.[39]

[39] Ibidem, p. 44

Investigando três dos melhores laboratórios da Marinha, a Força-Tarefa encontrou uma "atmosfera" desfavorável de atrito entre o pessoal civil e militar que laboravam juntos, problemas devido a políticas de promoção e remuneração inadequadas do serviço civil e à rápida rotação de oficiais superiores (e aqui podemos enfatizar a recomendação feita acima sobre os cientistas no governo: que se as forças armadas querem bons cientistas, devem pagar salários de mercado, remover restrições indevidas e, ainda, mudar o sistema de serviço civil para permitir maior pagamento por mérito e menos burocracia fixa).

Mas a ineficiência governamental é mais do que essas questões. A Força-Tarefa Hoover fez a pergunta: por que o governo é fraco em todas as pesquisas, desenvolvimento e design, mas é relativamente eficaz em trabalhos como testes e estabelecimento? Porque, responde a Força-Tarefa, "As operações de pesquisa e desenvolvimento são altamente criativas e imaginativas, requerem homens com um tipo especial de qualificação e um alto nível de [...] treinamento. A maioria das operações de estabelecimento, colocação e monitoramento de programas e os testes de avaliação são muito menos criativas e mais engenhosas em sua natureza."[40]

Mas, mesmo nessas últimas tarefas, acrescenta a Força-Tarefa, há muito espaço para melhorias.

---

[40] Ibidem, p. 48

A Força-Tarefa considerou a Força Aérea com o melhor histórico em transferências de operações científicas para a economia privada civil, e o Exército, o pior. Mas exigia que até mesmo a Força Aérea fizesse mais para transferir as operações para mãos privadas.

## 7 — Energia Atômica

Até agora, omitimos a discussão sobre energia atômica. Nossa era nuclear tem sido apontada como o principal argumento daqueles que acreditam que o controle governamental e a direção da ciência são necessários no mundo moderno - pelo menos, no campo atômico. O esforço da equipe dirigida pelo governo envolvida na fabricação da bomba atômica foi glorificada como o modelo a ser imitado pela ciência nos anos vindouros. Mas, ao analisar essa visão comum, Jewkes, Sawers e Stillerman apontam, primeiro, que as descobertas atômicas fundamentais foram feitas por cientistas acadêmicos trabalhando com equipamentos simples. Um dos maiores desses cientistas comentou: "não podíamos pagar equipamentos elaborados, então tivemos que pensar".[41]

Além disso, praticamente todo o trabalho inicial sobre energia atômica, até o final de 1940, foi financiado por fundações privadas e universidades.[42] E o desenvolvimento da bomba foi, para propósitos de tempos de paz, um processo extremamente perdulário. O atrito no projeto entre cientistas e administradores, as grandes dificuldades de administração, tem sido apontado com frequência.[43] Além disso, Jewkes, Sawers e Stillerman sugerem que o controle governamental da pesquisa desacelerou, em vez de acelerar, o desenvolvimento atômico em tempo de paz - especialmente com seu sigilo e restrições excessivas. Eles alertam também

[41] Jewkes, et al., Sources of Invention , p. 76
[42] Veja Compton, Atomic Quest, p. 28
[43] Ibidem, p. 113

que as últimas estimativas sustentam que, mesmo no ano 2000, menos da metade da produção total de eletricidade virá da energia atômica (o principal uso em tempos de paz), e que o excesso de otimismo sobre a energia atômica já esgotou os cientistas e tecnólogos de outras áreas, diminuindo a oferta de pesquisa necessária em outros lugares. E o professor Bornemann avisa que "a pressão da exploração para fins militares esgotou o estoque de conhecimento científico básico e, além disso, em uma atmosfera que não tem sido propícia a novas descobertas neste âmbito".[44]

O eminente historiador econômico John Nef aponta que invenções úteis para a guerra, como a nitroglicerina e a dinamite, não surgiram da guerra, mas do desenvolvimento da indústria de mineração. Nef descobre que as guerras mundiais recentes não estimularam tanto o desenvolvimento científico, mas o desviaram para tarefas puramente militares - na verdade, retardaram o progresso científico genuíno. E enquanto as vastas somas do governo aceleraram o desenvolvimento da bomba, "não se pode afirmar que a guerra tornou mais iminente o uso geral desta força para o benefício material da humanidade". E um proeminente engenheiro americano notou que as Forças Armadas, entre as guerras, estavam tecnologicamente estagnadas e que "pouco progresso tecnológico é possível durante uma guerra, exceto do tipo 'sob pressão', que é forçado e

[44] Bornemann, "Atomic Energy and Enterprise Economics", p. 196. Veja também Departamento de Estado, Pub. # 2702, The International Control of Atomic Energy (Washington, DC: Chemists 'Association), Impact of Peaceful Uses of Atomic Energy on the Chemical Industry (Washington, DC: fevereiro de 1956).

superficial, e quaisquer ganhos em tecnologia militar vieram em consequência de avanços científicos e industriais mais gerais.[45]

Bornemann acusou ainda que o monopólio governamental do átomo e sua falta de incentivos para lucros e perdas tornavam a energia atômica ineficiente e cara demais. O sigilo do governo atrasou muito os engenheiros da indústria de energia de aprender sobre a tecnologia moderna, retardando, portanto, o desenvolvimento científico.

Como vimos antes, o Dr. John R. Baker também não se impressionou com as realizações soviéticas como o sputnik como modelo para a ciência. O desenvolvimento da engenharia para um determinado fim específico - além dos outros males do controle governamental - também priva a pesquisa básica dos recursos científicos necessários.[46]

Que a ciência nuclear moderna não tornou obsoleto um inventor individual, o espírito livre e não dirigido (ver as opiniões de Jewkes *et. al.* Discutidas acima) foi recentemente mostrado de forma dramática no caso do "grego louco", Nicholas Christofilos, que , como engenheiro de elevadores e supervisor de um depósito de reparos de caminhões, aprendeu física nuclear desde o início e originou teorias tão desafiadoras que os especialistas atômicos zombaram dele e o ignoraram - até que tiveram sucesso. Christofilos, Dr. Edward Teller e outros indicaram que, em seu

---

[45] John U. Nef, War and Human Progress (Cambridge: Harvard University Press, 1950), pp. 375-77, 448.
[46] Veja Baker, Science and the Sputniks .

caso, a falta de treinamento foi uma vantagem positiva para preservar sua inclinação original da mente.[47]

Se, então, o advento da energia atômica não muda nossas conclusões básicas: que toda a pesquisa e desenvolvimento civil sejam feitos pelo, e que tanto trabalho científico militar quanto possível seja canalizado para operações privadas em vez de governamentais, o que dizer do era espacial? Como devemos financiar nossas futuras explorações no espaço? A resposta é simples: na medida em que as explorações espaciais são um subproduto do trabalho militar necessário (como mísseis guiados) e somente na medida em que a exploração do espaço prossiga da mesma forma que qualquer outra pesquisa militar. Mas, na medida em que não é necessário aos militares, e é simplesmente uma tendência romântica para a exploração espacial, então essa tendência deve se arriscar, como tudo, na livre iniciativa mercadológica. Pode parecer empolgante se envolver na exploração espacial, mas também é extremamente caro, e desperdício de recursos que poderiam ir para os produtos necessários para o avanço da vida nesta terra. Na medida em que os fundos voluntários são usados em tais empreendimentos, tudo muito bem; mas tributar fundos privados para se envolver em tais empreendimentos seria apenas mais um gigante extravagância governamental.[48]

---

[47] William Trombley, "Triumph is Space for a 'Crazy Greek'," Life (30 de março de 1959): 31-34.

[48] Ver Frank S. Meyer, "Principles and Heresies," National Review (8 de novembro de 1958): 307.

Passando do geral para o particular, descobrimos que nos últimos anos o governo federal começou a perceber a eficiência superior da empresa privada, mesmo no desenvolvimento atômico. A Força Tarefa Hoover descobriu que as usinas nucleares da Comissão de Energia Atômica eram todas operadas como instalações por contrato, pela indústria privada ou por universidades. Em 1954, a Comissão de Energia Atômica concedeu cerca de 18.000 contratos principais a mais de 5.000 empresas, que por sua vez cederam mais de 375.000 subcontratos. Como resultado, todas as principais instalações produtivas do programa de energia atômica foram projetadas, construídas, equipadas e operadas por empresas privadas.[49] Além disso, o Atomic Energy Act de 1954 relaxou significativamente o monopólio atômico federal, permitindo uma participação muito mais privada no desenvolvimento atômico. Assim que a lei foi aprovada, a indústria privada começou a se mover com sucesso para o campo atômico. A Consolidated Edison anunciou planos para construir uma usina de geração de energia atômica de 200.000 quilowatts em Indian Point, Nova York - sem qualquer ajuda do governo, exceto permitir que a empresa compre combustível atômico. Outras empresas interessadas em entrar em várias fases de uma indústria de energia atômica são: fabricantes de equipamentos elétricos e empresas em outras indústrias (por exemplo, aeronaves, locomotivas, máquinas-ferramentas, petróleo, etc.) em busca de canais de diversificação e universidades, médicos e outras organizações de pesquisa, na esperança de comprar pequenos reatores atômicos.

[49] Veja Conselho para o Avanço Tecnológico, Participação Industrial no Desenvolvimento de Energia Atômica (18 de outubro de 1954).

Muito, entretanto, ainda precisa ser feito, e as restrições e regulamentações existentes ainda impedem um grande segmento da indústria de promover o progresso atômico. O Comitê de Energia Atômica da Associação dos Químicos de Fabricação pede uma maior liberalização dos regulamentos de segurança e patentes.[50] Os poderes do AEC de licenciamento e regulamentação adicional devem ser eliminados. A Comissão de Energia Atômica deve limitar suas atividades à energia atômica militar; subsidiando e regulando a energia atômica pacífica; ao subsidiar e regular a energia atômica pacífica, distorce a alocação de recursos pelo mercado e impede operações eficientes. Os subsídios federais às usinas atômicas oneram as usinas concorrentes de fontes de energia concorrentes e promovem o uso não econômico de recursos.

Outra forma importante pela qual o governo poderia encorajar o desenvolvimento atômico pacífico de forma consistente com o livre-mercado: libertando-o de encargos governamentais, para eliminar a regulação de tarifas de serviços públicos (uma tarefa para os governos estaduais). Os serviços públicos são os principais usuários potenciais da energia atômica, mas dificilmente poderiam fazer o trabalho de que são capazes com suas taxas e métodos de operação, fixados pelas autoridades governamentais. E o governo federal poderia estimular apropriadamente a exploração do espaço, de forma consistente com o livre-mercado, permitindo que qualquer empresa privada ou organização que pudesse pousar em outros planetas, possuísse a terra e outros recursos que

[50] Impacto de usos pacíficos. p. 10

começassem a explorar: na forma de a lei de Propriedade Rural, embora sem as restrições da lei sobre a área ou uso da terra. A propriedade governamental automática de quaisquer novas terras no espaço atua como um enorme desestímulo à exploração e ao desenvolvimento por particulares.

Tem havido muita pressão, nos últimos anos, por parte das empresas que estão entrando no setor de energia atômica (especificamente as construtoras de reatores atômicos), por subsídios federais para complementar o seguro de responsabilidade civil das seguradoras privadas: em casos de acidentes em usinas atômicas prejudicam terceiros.[51] Essa pressão deve ser resistida com firmeza. Se a empresa privada, usando seus próprios fundos, não puder arcar com os custos totais de seu próprio seguro, então não deve entrar no negócio. A promoção da energia atômica para usos pacíficos não é um objetivo absoluto, como vimos: deve competir no uso de recursos com outras usinas de energia e com outras indústrias. Qualquer subsídio governamental de uma empresa, seja por meio de subsídios de seguro ou qualquer outro método, enfraquece o sistema de iniciativa privada e seu princípio básico de que cada empresa deve se manter por conta própria recursos levantados voluntariamente e distorce a alocação eficiente de recursos para atender aos desejos do consumidor. As outras empresas neste país devem pagar por seus próprios custos totais de seguro, assim como a indústria atômica. As palavras sensatas da Força-Tarefa Hoover sobre Agências de Crédito deveriam ser consideradas aqui:

---

[51] Assim, ver Paul F. Genachte, Moving Ahead With the Atom (Nova York: Chase Manhattan Bank, janeiro de 1957), p. 12

Os riscos da propriedade estão inseparavelmente entrelaçados no conceito de propriedade privada. Quando um proprietário é aliviado de seus riscos normais, exceto por seu próprio esforço e dedicação, ele fica em dívida com aqueles que assumem os riscos em seu lugar. Isso aumenta a probabilidade de que ele também seja dispensado de outros atributos da propriedade - o direito, por exemplo, de decidir como, quando, onde e por quem a propriedade será usada. No final, é provável que ele também seja destituído da propriedade.[52]

[52] Relatório da Força-Tarefa, Comissão de Organização do Poder Executivo do Governo, Agências de Empréstimos (Washington, DC: fevereiro de 1955), p. 9

## 8 — Pesquisa Básica

A National Science Foundation, em seu estudo de 1957 sobre a pesquisa e o desenvolvimento americanos, concluiu que "nosso esforço geral é amplo".[53] Concluiu, porém, que somos deficientes em pesquisa básica e que essa fase de P & D precisa ser estimulada. Ele recomenda um programa de incentivo federal, variando de isenções fiscais (veja abaixo) a ajuda federal. Vimos, entretanto, que a maior parte da pesquisa básica ocorre em laboratórios de universidades privadas e que a Força-Tarefa Hoover considerou o governo incompetente para realizar até mesmo pesquisa e desenvolvimento militar, muito menos civil. E vimos em detalhes as ineficiências e os graves perigos da ciência - e a direção está fadada a seguir o subsídio. Além disso, vimos como a ajuda federal à educação científica é autodestrutiva.

[53] Pesquisa Básica, Um Recurso Nacional.

## 9 — O que o governo deve fazer para incentivar a pesquisa e o desenvolvimento científicos?

O que, então, o governo deve fazer, se alguma coisa, para encorajar a pesquisa e o desenvolvimento? Descrevemos repetidamente os princípios recomendados da política governamental: evitar interferir positivamente no livre-mercado ou na investigação científica e limitar-se a alterar as disposições de suas próprias regras e leis que impedem a pesquisa científica livre. A última categoria, entretanto, deixa espaço para muito mais ação governamental do que se possa imaginar.

Algumas das políticas recomendadas que decorrem desses princípios básicos já foram delineadas:

(1) Mudar a pesquisa e o desenvolvimento militares dos governos para os contratos privados;

(2) Pagar salários de mercado para cientistas usados pelo governo ou contratos governamentais;

(3) Relaxar a burocracia do serviço público, para fornecer pagamento por mérito e promoções;

(4) Remover regulamentações de segurança indevidas e burocracia no trabalho científico contratado pelo governo;

(5) Remover regulamentos da Comissão de Energia Atômica e subsídios da indústria de energia atômica;

(6) Encorajar os governos estaduais a mudar de uma "educação progressiva" verdadeiramente regressiva nas escolas públicas para uma educação sólida no assunto, para revogar a frequência obrigatória e os requisitos educacionais que restringem a oferta de bons professores e para substituir o pagamento por mérito pelo uniformidades da regulamentação da função pública;

(7) Incentivar os governos estaduais a revogar a regulamentação de tarifas do setor público;

Mas há outra categoria ampla de ação governamental digna na qual não tocamos: isenções fiscais. Os impostos prejudicam as energias gratuitas, o trabalho produtivo e os investimentos. A melhor maneira de o governo encorajar a livre atividade em qualquer área é remover sua própria carga tributária nessa área. Ao contrário do que se pensa, uma isenção de impostos não é simplesmente equivalente a um subsídio governamental. Pois um subsídio penaliza os contribuintes, a fim de dar uma subvenção especial para a parte favorecida. Com isso, aumenta a proporção da atividade do governo na economia, distorce os recursos produtivos e multiplica os perigos do controle e da repressão do governo. A isenção de impostos, ou qualquer outro tipo de redução de impostos, por outro lado,

reduz a proporção entre o governo e a ação privada; libera energias privadas e permite que elas se desenvolvam sem entraves; reduz o perigo de controle governamental e distorção da economia. É um passo em direção ao livre mercado e à sociedade livre, assim como um subsídio governamental é um passo para longe da sociedade livre.

Outro ponto sobre a isenção de impostos: ela evita muitos dos problemas acarretados pelos subsídios do governo ao decidir quais empresas e locais em particular devem obter a concessão. O governo deve concentrar seus fundos em algumas grandes universidades ou escolas de medicina, por exemplo, ou os fundos de impostos devem ser distribuídos pro-rata para cada um dos vários estados, ou devem ser usados para ajudar os estados pobres a alcançar os ricos?[54] Não há uma forma racional de resolver esse problema e, assim, acabar com o agravamento dos conflitos entre diferentes grupos da sociedade. Esses conflitos e problemas podem ser evitados simplesmente reduzindo impostos e permitindo que indivíduos livres e o livre-mercado decidam onde e como alocarão seus fundos.

Aqui estão alguns exemplos das muitas coisas construtivas que o governo pode fazer, por meio de isenções e reduções de impostos, para estimular o progresso científico nos Estados Unidos da América:

---

[54] Portanto, consulte Medical Research: A Mid Century Survey , p. 145

(1) Créditos fiscais a empresas por contribuições a faculdades e universidades para pesquisas científicas. Isso estimulará a pesquisa básica em seu devido lugar: em faculdades e universidades. (Também recomendado pela National Science Foundation);

(2) Créditos tributários para pessoas físicas sobre o imposto de renda para contribuições para pesquisas científicas em faculdades e universidades. (Recomendado pela National Science Foundation);

(3) Tornar dedutíveis os impostos, despesas das empresas com a formação de cientistas nas universidades. (Recomendado pela National Science Foundation);

(4) Tornar a dedução fiscal, contribuições das empresas para pesquisas científicas individuais;

(5) Tornar as despesas com educação (para ciências ou outro ensino superior) dedutíveis do imposto de renda dos pais;

(6) Permitir que cientistas e investidores individuais façam a média de suas receitas ao longo de muitos anos, para fins de imposto de renda;

(7) Redução das taxas de imposto de renda das empresas, para permitir mais investimentos em pesquisa e desenvolvimento;

(8) Redução do imposto de renda de pessoa física, especialmente nos colchetes superiores, para permitir maior investimento de capital de risco privado em novas invenções;

(9) Permitir a Amortização de Equipamentos em qualquer momento que o proprietário desejar, permitindo assim a amortização rápida de novos projetos inovadores;

(10) Redução ou revogação dos impostos federais e estaduais sobre herança, para permitir muito mais capital de risco privado em novas invenções;

(11) Reduzindo o imposto sobre ganhos de capital sobre pessoas físicas - para estimular a pesquisa e o desenvolvimento de invenções, que podem ser vendidas como ativos de capital para ganhos de capital;

(12) Reduzindo o Imposto sobre Ganhos de Capital sobre Corporações - para permitir que as corporações tentem acumular novas invenções a fim de aumentar seus

ativos e, portanto, aumentar o valor total de mercado de seus títulos;

## 10 — Automação

Em todos os problemas discutidos acima, a acusação foi de que a atividade do livre mercado era deficiente em alguma forma de pesquisa científica de desenvolvimento. Na questão da automação, a cobrança é realmente o inverso: o aprimoramento tecnológico pode se tornar tão grande a ponto de ameaçar consequências terríveis, particularmente o desemprego.

Agora, o espectro do "desemprego tecnológico" está conosco pelo menos desde os primeiros dias da Revolução Industrial, quando trabalhadores ignorantes destruíram máquinas que vieram criar empregos para eles e elevar seus padrões de vida incomensuravelmente acima do nível de subsistência. Apesar de todo tipo de refutação, ela ocorre continuamente, sendo a última manifestação a visão da moda de que o atual desemprego crônico durante uma recuperação é causado por aumento "excessivo" na produtividade (quando na verdade é causado por salários sindicais excessivos). Já é tempo de esta noção absurda de desemprego tecnológico acabar de uma vez por todas. Quem foi deslocado pela escavadeira a vapor? Quantos milhões de escavadores de valas estão sem trabalho por causa disso? Onde estão os bilhões de desempregados que supostamente foram gerados pela substituição do "animal de carga humano" pela carroça e pelo caminhão? Onde eles estão, se a doutrina do desemprego tecnológico está correta? Onde estão os milhões de desempregados resultantes da Revolução Industrial - quando a verdade é o

contrário, que milhares de mendigos não tinham nada para fazer até que a Revolução Industrial os resgatasse!

Na verdade, uma melhoria tecnológica em uma indústria tem o seguinte resultado: se a demanda pelo produto é elástica (e aproximadamente metade dos produtos tem uma demanda elástica), então os preços mais baixos e custos mais baixos do produto estimularão o aumento da demanda e aumento da produção, ampliando o emprego na indústria. Se a demanda for inelástica, a melhoria fará com que menos recursos sejam dedicados à indústria e menor emprego; mas, como os preços caíram, os consumidores pegam os fundos que antes gastavam nessa indústria e os gastam em outro lugar, gerando assim mais empregos nas outras indústrias. Uma das "outras indústrias" que será expandida será a indústria de fabricação de novas máquinas ou novos produtos. Assim: não resta nenhum desemprego tecnológico.[55]

Discutindo o problema do desemprego tecnológico, o Conde de Halsbury escreve que não conhece nenhum caso em que o progresso tecnológico tenha causado desemprego prolongado ou, de fato, onde a regressão tecnológica tenha causado desemprego![56]

---

[55] Este, de fato, é o efeito de qualquer mudança na economia, seja dos desejos do consumidor, dos recursos naturais, do clima ou da tecnologia: o emprego em algumas empresas e indústrias será ampliado e em outras será reduzido.
[56] The Earl of Halsbury, "Introduction", em EM Hugh-Jones, ed., The Push-Button World (University of Oklahoma Press, 1956).

Mais especificamente na automação, espera-se aumentar a demanda por trabalhadores qualificados na indústria e diminuir a demanda por não qualificados, que podem mudar (continuando assim as tendências recentes pró-automação) para as profissões de serviço, que não podem ser automatizadas. Halsbury estimou que praticamente nenhum desemprego, mesmo temporariamente, precisa ser envolvido em tal mudança, uma vez que há uma rotatividade "natural" de 2% na indústria ao ano, devido à aposentadoria de idosos e recrutamento de jovens trabalhadores, e que a redistribuição da mão de obra causou por automação não será tão pesado nesta taxa. O processo de recrutamento para aposentadoria será, portanto, um bom amortecedor até mesmo contra o desemprego temporário. Michael Argyle acrescenta que há um espaço ainda maior para mobilidade, pois além desse processo, cerca de 10% dos trabalhadores demitem-se, por ano, por outros motivos, e que isso também protegerá contra o desemprego involuntário.[57]

Muitos dos trabalhadores semiqualificados, e até mesmo os não qualificados, serão promovidos de empregos rotineiros, do tipo linha de montagem, para empregos mais bem pagos, mais qualificados e variados. É em grande parte o trabalho de rotina que será eliminado. Em muitos casos, a automação nem mesmo diminuirá os trabalhadores nas tarefas específicas afetadas. Assim, Halsbury estima que a contabilidade informatizada, que permitirá cálculos mais baratos e econômicos da folha de pagamento, além de estoque e controle de estoque mais rápidos, também

[57] Michael Argyle, "Social Aspects of Automation", em ibid., P. 113

abrirá e resolverá parcialmente uma série de novos problemas, que as empresas não poderiam ter pensado em resolver antes: como "programação de produção". Como resultado, ele prevê que tantos contadores precisarão ser empregados daqui a uma geração como agora, exceto que eles precisarão de mais habilidades do que agora.

A automação será amplamente aplicável, e certamente apenas economicamente aplicável, nas indústrias de produção em massa, como manufatura, produtos elétricos, máquinas de escritório. Será viável tanto para empresas de pequena escala (o novo "controle numérico") como para grandes empresas nessas áreas. Ainda haverá muito espaço, no entanto, para produtos caseiros, artesanato, serviços de pessoas, etc. E Woollard adverte contra a superestimativa do valor da automação na fabricação:

> [...] se pelo termo "fábrica automática" alguém é tentado a pensar em uma planta na qual os materiais são carregados no início da semana, então todos vão para casa para jogar golfe esperando chegar no sábado de manhã para encontrar o trabalho carregando-se em caminhões para despacho, a fábrica automática é apenas uma quimera. Duvido muito que algum dia veremos algo desse tipo.[58]

Além disso, setores como transporte e varejo não parecem estar adaptados à automação. E W.R. Spencer estima que a automação de escritório, embora exija um treinamento e atualização

---

[58] Frank G. Woollard, "Automation in Engineering Production," in ibid., P. 38

consideráveis da equipe de escritório, não levará a nenhuma redução geral no trabalho administrativo. As necessidades de mão-de-obra no escritório têm aumentado constantemente, devido ao aumento da complexidade da indústria, e o efeito dos computadores será interromper ou desacelerar esse crescimento, em vez de realmente desempregar um grande número de funcionários administrativos; reduzirá consideravelmente o trabalho enfadonho do atual trabalho administrativo.[59]

O otimismo racional sobre os efeitos da automação sobre o emprego foi bem expresso por H.R. Nicholas, um dos líderes sindicais mais proeminentes da Grã-Bretanha. Nicholas ressalta que a automação cria empregos, que nossa tecnologia atual tem sido uma bênção, ao invés de uma desvantagem, para o emprego. Nicholas destaca que os números empregados em nossas indústrias atualmente mais automatizadas, como petróleo, aumentaram em vez de diminuir, devido à prosperidade da indústria. Tem havido mais trabalho para petroleiros, ferrovias, caminhões, etc., para mover óleo; em estaleiros para construir esses tanques, para auxiliar de gestão, vendas, manutenção na indústria: nenhum deles será substituído pela automação.[60]

Um ponto sobre a automação que não deve ser esquecido: "ela vai melhorar muito a segurança do trabalho industrial,

---

[59] WR Spencer, "Administrative Applications of Automation", em ibid., P. 107
[60] HR Nicholas, “The Trade Union Approach to Automation,” in ibid.

muitos dos trabalhos inseguros (como o manuseio de materiais atômicos fissionáveis) sendo realizados automaticamente."[61]

Deixemos, portanto, de lado o velho bicho-papão ludita (destruidor de máquinas) do desemprego tecnológico e saudemos os modernos desenvolvimentos da automação pelo que ela é e será: um método excelente de aumentar consideravelmente os padrões de vida e as horas de lazer, de todos nós. Podemos, portanto, saudar o Subcomitê Douglas quando relatou o seguinte:

> Algo altamente gratificante que apareceu ao longo das audiências foi a evidência de que todos os elementos da economia americana aceitam e dão as boas-vindas ao progresso, à mudança e ao aumento da produtividade. Essa flexibilidade mental e temperamento tem sido uma característica conspícua da indústria americana há gerações, em contraste bem conhecido com a de muitos outros países. Nem uma única testemunha levantou a voz em oposição à automação e ao avanço da tecnologia. Isso era verdade tanto para os representantes do trabalho organizado quanto para aqueles que falavam do lado da administração. [...] O trabalho, é claro, reconhece que o maquinário automático ensina o trabalho penoso do trabalhador individual e contribui enormemente para o bem-estar e o padrão de vida de todos.[62]

[61] Ver Automação e Mudança Tecnológica, Relatório do Subcomitê de Estabilização Econômica para o Comitê Conjunto do Relatório Econômico (Washington, DC: 1955), p. 6
[62] Ibid., Pp. 4-5.

## Epílogo — Os valores da tecnologia

Há uma ala da opinião, aqui e no exterior, que se opõe positivamente à tecnologia moderna e tudo o que ela representa, acreditando que o método e a tecnologia brutaliza o homem, o escraviza e "despersonaliza", arruína sua cultura etc.[63]

Felizmente, esse ponto de vista é esmagadoramente rejeitado pela maior parte de nossa nação e, portanto, não há necessidade de entrar em uma refutação extensa aqui. Mas pode ser apropriado citar as visões deste assunto de dois filósofos sociais com visões muito diferentes sobre outro assunto:

Assim, o professor Ernest Nagel, do Departamento de Filosofia da Universidade de Columbia:

> [...] não é de forma alguma evidente que uma vida de profunda satisfação e dedicação aos valores de uma civilização liberal seja desfrutada por uma fração menor da sociedade americana do que a de outros tipos de cultura, sejam presentes ou passadas. Os críticos da cultura de massa americana tendem a esquecer que apenas grupos de elite comparativamente pequenos nas grandes civilizações do passado tiveram o privilégio de compartilhar as grandes realizações dessas culturas. [...] Em

[63] Assim, ver Ralph Ross e Ernest Van den Haag, The Fabric of Society, and Introduction to the Social Sciences (Nova York: Harcourt, Brace e Cox, 1957).

nossa própria sociedade, por outro lado, a ciência e a tecnologia modernas colocaram à disposição de um número sem precedentes os principais recursos das grandes literaturas e artes do passado e do presente, nunca antes acessíveis em tamanha variedade até mesmo às sociedades. [...] A evidência me parece esmagadora de que o crescimento da inteligência científica ajudou a trazer não apenas melhorias nas circunstâncias materiais da vida.[64]

E aqui o padre Bernard W. Dempsey, do Instituto de Ordem Social:

Há quem veja na mecanização da indústria moderna uma força antipessoal inevitável e devastadora. [...] Em primeiro lugar, o homem foi condenado a ganhar o seu pão com o suor do rosto; e ainda assim as eras passadas tiveram mais suor e menos pão do que os trabalhadores industriais americanos típicos experimentam. [...] Finalmente, a disciplina industrial também pode ser desafiadora, interessante e inspiradora, especialmente quando um mecânico hábil é fornecido com boas ferramentas e materiais para trabalhar. Não devemos esquecer que o fazendeiro segue o ritmo do tempo, da estação e do animal com uma tirania que é pelo menos tão exigente quanto a disciplina industrial. [...] Na época dos servos na Europa Ocidental, o cavalo era o símbolo da nobreza e da cavalaria. Muitos trabalhadores americanos no decorrer de um dia

---

[64] Ernest Nagel, "The Place of Science in a Liberal Education", Daedalus (Winter, 1959): 66-67.

controlam mais cavalos de potência do que havia em todo o território de Agincourt.[65]

[65] Bernard W. Dempsey, SJ, "The Worker As Person", Review of Social Economy (março de 1954): 19-20.

## Posfácio à edição brasileira de VAP

O livro de 1959 apresenta uma visão antagonista de que a ciência deve se manter sob a égide governamental. Ao longo dos capítulos vemos vários exemplos de como a ciência se não mantida livre, além de menos inovadora e ineficiente do que numa economia de livre mercado, tende a se desvirtuar para um programa de governo e não como a busca pela verdade que toda atividade científica pressupõe.

Como qualquer problema de alocação de recursos, é difícil decidir o quanto e onde alocar recursos, mas isso só se torna possível na medida de que não exista regulamentações, controles e artifícios que distorçam um sistema de preços. Somente através de uma ótica de lucros e perdas num sistema de preços livres que saberemos a verdadeira demanda por pesquisa científica, o salário real de pesquisadores, qual tema ou tópico é mais necessário a ser estudado naquele momento. Todo apologista do estatismo cai na falácia da janela quebrada de Bastiat por defender as coisas pelo status quo e não por fundamentos econômicos, sendo o progresso científico e tecnológico evidentemente incluído na economia. O quanto não haveria de mais dinheiro para P&D caso não houvesse expropriação estatal e sua inerente burocracia para se manter as coisas no "eixo"?

O livro começou a ser escrito em 1957, sendo que pouco após tivemos o lançamento do primeiro satélite artificial, lançado pela URSS, o Sputnik 1 e logo em seguida o primeiro voo tripulado por um ser vivo (a cadela Laika, falecida no teste) no Sputnik 2. Em tal época, a União Soviética

e seus massivos esforços para se lançar na ponta de uma corrida espacial, científica e tecnológica dava ares de superioridade do regime socialista perante o bloco capitalista, encabeçado pelos Estados Unidos. O que tivemos da época do livro até hoje? Vejamos, a bem da verdade, por algum tempo a URSS de fato dominou a corrida espacial. Até meados do lançamento da Apollo 1, em 1967, tivemos poucas conquistas estadunidenses, enquanto a URSS dominava missões a Vênus e a Marte. Somente algumas sondas foram enviadas a Marte (Mariner 3 & 4) e a Lua (Pioneer 4) em breves sobrevoos orbitais com mais assertividade por parte dos estadunidenses. No entanto, já se podia notar o esgotamento do programa espacial soviético, principalmente após a ida do homem à Lua com a Apollo 8, algo exclusivo dos americanos e que nenhum país conseguiu repetir até hoje.

De fato, passados mais de 61 anos, alguns trechos do livro no mínimo envelheceram mal. No que tange ao individualismo aplicado à pesquisa científica, isso é quase um ideal suscitado por Rothbard, mas farei uma certa ressalva e até defesa dessa visão: de fato, boa parte da estrutura científica atual gera uma tendência a manter pesquisa científica num patamar que exige um investimento grande.[66]Há até no mainstream algumas críticas ao sistema de peer review e paywall, dado que encarece a ciência como um todo, gera uma reserva de mercado através de vantagem cumulativa - algo

---

[66] Em "Open access: The true cost of science publishing", artigo de Richard Van Noorden na Nature, há esse comparativo. "Os custos de publicação de pesquisas podem ser muito mais baixos do que as pessoas pensam."

análogo ao Efeito Matthews[67] - periódicos grandes permanecem grandes, pesquisadores de renomes só tendem a ficar mais influentes e importantes, sendo que seja lá quem tente adentrar na academia, tende a se adequar ao consenso e não a manter algo natural no próprio método científico - o contraditorium e o debate de ideias. Há mais uma concentração de ideias com passagem de bastão de orientadores do que de fato novas ideias ou originalidade[68].Sem contar o peso que o mercado de peer review tem, sendo necessário frisar aqui algo que nem todo mundo sabe: normalmente é o pesquisador/seu centro que paga para existir a revisão e publicação do artigo[69].Sem contar as assinaturas para poderem ter acesso ao conteúdo completo das pesquisas, o famigerado paywall.Se você acha que isso não possa ser um incentivo ruim pra produção acadêmica, vejamos o que o prêmio Nobel de Medicina Randy Schekman disse em uma carta aberta criticando periódicos de peso como Nature, Cell e Science:

> "[...] Embora publiquem muitos artigos excelentes, eles não publicam apenas artigos excelentes [...] Nem são os únicos editores de pesquisas de destaque. Esses periódicos fazem a curadoria agressiva de suas marcas, de maneiras mais propícias à venda de assinaturas do que ao estímulo às pesquisas mais importantes. Como designers de moda que criam bolsas ou

---

67 Ou numa versão do Efeito Matilda "o super-reconhecimento daqueles que estão no topo da profissão científica."

68 Há estudos no campo de redes analisando o elo entre pesquisadores influentes e essa herança deixada aos orientandos/alunos. Em economia, particularmente, dá para resumir todos os laureados do Prêmio Nobel como ligados a alunos de Knies ou Leontief.

69 A cifra atual (início de 2021 ) em periódicos de relevância chegam a 5 mil dólares por artigo revisado, como na Nature.

ternos de edição limitada, eles sabem que a escassez aumenta a demanda, então restringem artificialmente o número de *papers* que aceitam. As marcas exclusivas são então comercializadas com um artifício chamado "fator de impacto" - uma pontuação para cada periódico, medindo o número de vezes que seus artigos são citados em pesquisas subsequentes. Melhores artigos, diz a teoria, são citados com mais frequência, portanto, periódicos melhores apresentam pontuações mais altas. No entanto, é uma medida profundamente falha, perseguir o que se tornou um fim em si mesmo - e é tão prejudicial para a ciência quanto a cultura de bônus para os bancos[70]."

Essas críticas modernas ao processo científico podem e devem ser abordadas por austríacos. Um foco mais atual poderia ser direcionado ao modelo chinês de desenvolvimento, que além das críticas do mainstream, ainda permanece viva a ideia que necessariamente maior gasto governamental em P&D se transforme em maior produtividade e maior crescimento econômico. A China não tem uma fama muito boa em relação à ciência e a pandemia de COVID-19 não melhorou isto.[71]Aliás, de fato friso que o modelo chinês se encaixa em muito com o modelo soviético quanto às críticas desse livro, apesar dos pesares. O livro de Rothbard ao meu ver serve muito bem aos propósitos da época (basicamente adicionar uma

[70] "How journals like Nature, Cell and Science are damaging science"- no The Guardian. Interessante é que o cientista removeu fisicamente (por assim dizer...) esses periódicos - o laboratório dele boicota essas revistas e se recusa a enviar trabalhos para lá.

[71] A China sofre bastante críticas no ambiente científico devido a casos de fraudes e até acusações de possuir fábricas de papers - literalmente um mercado negro onde se falsifica dados e autoria em artigos nas mais variadas áreas do conhecimento.

opinião contrária às viúvas do socialismo soviético, trazendo para a luz da historiografia falaciosa de que governos são a base da pesquisa científica exemplos do contrário), mas infelizmente é curto e datado em alguns trechos, podendo não ir muito além do que defendemos como pró livre mercado de indivíduos na ciência. Principalmente no que tange criticar a pesquisa militar governamental e dar um enfoque maior na participação civil é um baita acerto do livro e antecede uma tendência dos dias de hoje.[72]

Só pontuando, não acredito que haverá cientistas individualmente competindo num livre mercado nem quero fazer parecer que de fato Rothbard defendia algo do tipo, ainda mais no nível de P&D em que estamos. Mas indo além, podemos comparar a atividade de um cientista ( no sentido mais ideal da figura ) como um empreendedor ( não confundir com função empresarial ou empreendedor puro de Kirzner, mas sim no próprio conceito de empreendedor-capitalista rothbardiano que viria a emergir cerca de 16  anos depois ) : ambos precisam de criatividade para explorar o momento e as oportunidades que surgem e não cabem idealismos metafísicos que coloquem categorias econômicas numa superioridade que permitam a esses ter recursos oriundos do roubo e expropriação. Cientista algum está acima de outro agente econômico a ponto de fugir de coisas básicas, como risco e capacidade de financiar projetos. Faço aqui um adendo que ainda não encontrei em um comparativo austríaco: um ponto que poderíamos enfatizar futuramente é o complemento de certos conceitos

---

[72] Government Spending on "Innovation": The True Cost Is Higher Than You Think. Peter G. Klein on Mises Institute.

talebianos[73] sobre atividades econômicas que a teoria austríaca não tem um termo muito bem definido mas que em nada contradiz visão misesiana ou rothbardiana, como por exemplo, "pele em risco" ou *skin in the game.* Todo ator econômico ou simplificando, *empreendedor,* possui pele em risco, mesmo que não queira. Na medida que se tenta fugir de suas obrigações é que há ações não válidas tanto na esfera ética (ou seja, agressões) quanto na econômica (fraudes, também não válidas eticamente). Chega a ser engraçado o quanto duas atividades, tão diferentes num primeiro momento, advogam por necessidade de financiamento público: a classe dos artistas e a dos cientistas, onde juntos estão no que pensamos ao imaginar a classe dos intelectuais. Essa suposta "necessidade" sempre cai nessa fuga ao risco e implicitamente em mais expropriação estatal.

Outro tópico que ao meu ver pode ser frutífero ao leitor com viés mais acadêmico é explorar a ciência como empreendedorismo em linha com a Teoria Austríaca do Ciclos Econômicos (TACE), algo que James McClure e David Chandler Thomas já exploraram recentemente, sendo que reproduzo uma parte aqui em tradução livre:

> "Em linha com a Teoria Austríaca do Ciclos Econômicos (TACE), desde que esses sinais de mercado de fora do estágio de P&D de novos produtos estejam livres de restrições artificiais ou subsídios, prevemos que o erro empresarial em

[73] De Nassim Nicholas Taleb. Sobre o tema, recomendo principalmente os livros *Arriscando a própria pele: Assimetrias ocultas no cotidiano* (2018), onde é mais aprofundado a questão de pele em risco e *Antifrágil: Coisas que se Beneficiam com o Caos* ( 2012 ) onde há um maior desenvolvimento sobre o empreendedor, mas já adianto que não é nessa abordagem austríaca.

> P&D de novos produtos será limitado o suficiente para impedir booms de mau-investimento ("malinvestiment"). Mas dada a ausência de sinais laterais dentro dos estágios de P&D de novos produtos, novamente sendo consistente com a TACE, há todas as razões para supor que uma expansão excessiva do crédito levará a taxa de juros abaixo da taxa natural e aumentará os erros empresariais em P&D de novos produtos, levando um nível de mau-investimento insustentável e estrondoso[74]."

Já há ares de que o atual sistema não permanecerá tão unânime, ainda mais com sites como arXiv ( onde você pode publicar sua pesquisa livremente, num repositório de acesso aberto, com a desvantagem de não possuir peer review ) ou Sci-Hub ( repositório com *papers* de grandes *journals* pirateados ), sendo assim, sugiro ao padawan libertário que está lendo voltar seus olhares para críticas a China e sua forma ardilosa dentro da academia científica, além de se inteirar de temas como movimentos de free-culture, open-source e anti-propriedade intelectual, pois são tópicos onde há uma superioridade da Teoria Austro Libertária ainda não totalmente explorados na aplicação para se entender os vieses acadêmicos.

Do mesmo Bastiat citado no início deste artigo, "o que se vê e o que não se vê" no progresso científico patrocinado pelos governos: vemos um grande financiamento, mas não vemos seus efeitos nefastos na

[74] New-Product Research and Development: The Earliest Stage of the Capital Structure - The Quarterly Journal of Austrian Economics 21, No. 1 (2018)

totalidade e nem temos como mensurar o quanto outras formas de manter a ciência livre de influência políticas poderão ter resultados mais eficazes; Da mesma forma, vemos o momento como desfavorável ao libertarianismo devido ao crescimento da fé no Estado durante a pandemia, mas olhando em retrospecto, ciência e tecnologia está aos poucos se soltando das amarras estatais, mesmo que de forma lenta.

Sorocaba, janeiro de 2021

## Sobre o autor

*Murray Newton Rothbard nasceu no dia 2 de março de 1926 no Bronx e foi criado em Manhattan, Nova Iorque. Obteve pela Universidade de Columbia seu bacharelado em Matemática (1945), mestrado em Economia (1946) e doutorado em Economia (1956). Durante a década de 1950 frequentou o seminário de seu grande mentor Ludwig von Mises, na Universidade de Nova Iorque. Foi professor de Economia no Brooklyn Polytechnic Institute e na Universidade de Nevada, Las Vegas. Rothbard fundou o Centro de Estudos Libertários em 1976 e a Revista Acadêmica de Estudos Libertários, em 1977. Participou da criação em 1982 do Instituto Ludwig von Mises e, mais tarde, foi seu vice presidente acadêmico. Em 1987 fundou a revista acadêmica Review of Austrian Economics, agora chamada de Quarterly Journal of Austtrian Economics. Faleceu em 7 de janeiro de 1995.*